

**Teoría de la Firma y Organización de la Empresa Agropecuaria:  
Evidencia Empírica para la Región Pampeana.**

Documento de Trabajo N° 13  
Diciembre, 2002

**Daniel Lema<sup>1</sup>**

danilema@correo.inta.gov.ar

**Víctor Brescia<sup>1</sup>**

vbrescia@correo.inta.gov.ar

**Elena Barrón<sup>2</sup>**

ebarro@sagpya.minproduccion.gov.ar

**Marcos Gallacher<sup>3</sup>**

gmg@cema.edu.ar

Usted podrá consultar este documento en nuestra página de Internet [www.inta.gov.ar/ies](http://www.inta.gov.ar/ies)

---

<sup>1</sup> Investigadores del Instituto de Economía y Sociología (IES) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

<sup>2</sup> Becaria Proyecto PICT 2000/01, N° 02-08026, sede IES - INTA.

<sup>3</sup> Universidad del CEMA.

Con la Serie de Documentos de Trabajo del Instituto de Economía y Sociología del INTA, nos proponemos comunicar los avances logrados en nuestros diversos proyectos de investigación. Además de compartir los resultados alcanzados, esperamos que la publicación de estos estudios en curso, de lugar a sugerencias, comentarios y debates que enriquezcan nuestra labor.

**Eugenio J. Cap**  
**Director (int)**

## INDICE

I.- INTRODUCCIÓN.	<a href="#">Pág. 2</a>
II.- MARCO CONCEPTUAL.	
II.1.- Teoría de la firma: Implicancias para la Organización de las Empresas Agropecuarias.	<a href="#">Pág. 4</a>
II.2.- Un Modelo de Organización de Explotaciones Agropecuarias.	<a href="#">Pág. 6</a>
II.3.- Propiedad y Organización de las Explotaciones.	<a href="#">Pág. 8</a>
II.3.a.- Organización Familiar.	<a href="#">Pág. 8</a>
II.3.b.- Organización Asociativa.	<a href="#">Pág. 10</a>
II.3.c.- Organización Empresarial o Corporativa.	<a href="#">Pág. 14</a>
II.4.- Alcances de la Empresa.	<a href="#">Pág. 15</a>
III.- PREDICCIONES DEL MODELO.	<a href="#">Pág. 16</a>
IV.- ANÁLISIS EMPÍRICO.	<a href="#">Pág. 18</a>
IV. 1.- Organización.	<a href="#">Pág. 20</a>
IV.2.- Alcances.	<a href="#">Pág. 22</a>
V.- DISCUSION DE RESULTADOS.	<a href="#">Pág. 25</a>
VI.- CONCLUSIONES.	<a href="#">Pág. 30</a>
VII.- REFERENCIAS.	<a href="#">Pág. 32</a>
VIII.- NOTAS.	<a href="#">Pág. 34</a>

## **TEORÍA DE LA FIRMA Y ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA AGROPECUARIA: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA LA REGIÓN PAMPEANA.**

### **RESUMEN**

En el artículo se analizan las características de las empresas agropecuarias desde una perspectiva sustentada en la teoría de la firma. Se muestra que el riesgo moral puede reducir los incentivos a la especialización y también modificar la eficiencia de distintas formas de organización de las explotaciones agropecuarias. Se discute la razón del predominio de explotaciones familiares en el sector agropecuario, las posibilidades de desarrollo de formas asociativas entre productores y de explotaciones de tipo empresarial. Las predicciones del modelo teórico se contrastan empíricamente mediante estimaciones econométricas utilizando datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria para la provincia de Buenos Aires correspondientes al año 2001.

**Campo temático JEL: Q1 ; L2**

### **SUMMARY**

This paper explains the characteristics of the farm production from a perspective sustained in the theory of the firm. Using a stylized model we show that moral hazard can reduce the incentives to specialization, and also modify the efficiency of different farming firm organizational forms. We analyze the factors that explain the predominance of familiar farms, the development of associations among producers and farm corporations. The predictions of the theoretical model are tested empirically through several econometrics methods, using data from the National Farming Survey for the Buenos Aires province corresponding to year 2001.

**JEL codes: Q1 ; L2**

## I.- INTRODUCCIÓN\*

La producción agropecuaria pampeana se ha caracterizado por una importante presencia de explotaciones pequeñas y medianas con predominancia de gestión y mano de obra familiar. Sin embargo, durante la década de los noventa se observó una tendencia al incremento del tamaño medio de las explotaciones, situación que ha generado inquietudes acerca del posible desplazamiento de las explotaciones familiares por empresas de mayor escala y organización.

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 1988 en la zona núcleo pampeana el 74% de las explotaciones tenían superficies menores a 200 ha, promediando las 74 hectáreas por establecimiento (Peretti, 1999). En la prueba piloto para el censo agropecuario realizada en la zona de Pergamino en 1999, se observó que el número de explotaciones se había reducido en un 24% con respecto al año 1988 y que la superficie media había aumentado de 178 a 230 ha (Peretti, 1999). Un estudio realizado por la consultora Mora y Araujo muestra también que en la región pampeana las explotaciones agropecuarias - EAP's - se redujeron en un 31% entre 1992 y 1997, con un consecuente incremento de la superficie media por explotación. En base a estos datos, y proyectando las tendencias, algunos autores suponen que en el mediano plazo podría observarse una desaparición o una fuerte disminución de este tipo de explotaciones en el agro pampeano (Lacelli 2000).

Es evidente que a lo largo del tiempo y con la incorporación de ciertas tecnologías el tamaño medio de las explotaciones en el sector agropecuario se ha incrementado. Entonces, parece intuitivo pensar en la existencia de economías de escala que generen una estructura de producción concentrada y caracterizada por grandes empresas o corporaciones agropecuarias. Esta interpretación es analizada críticamente en este trabajo. Desde un punto de vista económico la existencia de economías de escala en la producción agropecuaria significa que las funciones de producción de las empresas típicas están

---

\* Los resultados que aquí se discuten incluyen los presentados en los trabajos "**Organización Económica de la Empresa Agropecuaria: Especialización, Incentivos y Escala en las Explotaciones Pampeanas**" y "**Especialización, Escala y Alcance en las Empresas Agropecuarias Pampeanas**" expuestos, respectivamente, en la XXXIII Reunión Anual de Economía Agraria, Buenos Aires, Octubre 2002 y en la XXXVII Reunión Anual de Economía Política, Tucumán, Noviembre 2002.

Investigación financiada por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica en el marco del Proyecto PICT 2000/01 N° 02-08026 con sede en el Instituto de Economía y Sociología del INTA.

---

caracterizadas por retornos crecientes a escala y que en consecuencia las empresas pequeñas son menos eficientes que las grandes. Nuestro argumento es que la hipótesis de economías de escala es difícil de sostener tanto desde un punto de vista teórico como empírico. Por supuesto que esto no implica sostener que el tamaño de la explotación es absolutamente irrelevante. El punto central de la afirmación es que la actividad agropecuaria no está típicamente representada por funciones de producción con retornos crecientes a escala.

Ciertos fenómenos transitorios pueden ser confundidos con economías de escala. Por ejemplo, cuando la tecnología o el entorno económico cambian a favor de un mayor tamaño óptimo de la explotación, algunos productores pueden rezagarse en la adopción de los nuevos modelos y, en consecuencia, producir con costos medios mayores. Los productores rezagados pueden afectar la medición de los retornos globales, pero este es un caso de transición y no una indicación de economías de escala. Otra fuente importante de variación alrededor del promedio en el tamaño óptimo de la empresa puede ser la diferencia en la capacidad empresarial de los productores. Cuando la habilidad empresarial es mayor, en general mayor es el producto que minimiza el costo total promedio (Kislev y Peterson, 1996). Evidencia empírica sobre este tipo de efecto presenta Gallacher (2001), quien estimó la interacción entre educación y retornos a escala utilizando datos del Censo Nacional Agropecuario 1988. Las estimaciones sugieren la existencia de retornos decrecientes en los inputs tradicionales, mientras que los retornos son crecientes cuando se incrementan junto con los niveles de educación. Esto podría ser evidencia de que los tamaños óptimos de la empresa agropecuaria podrían aumentar junto con el capital humano del productor.

En síntesis, los incrementos medios de los tamaños de las explotaciones observados en los últimos años en la región pampeana podrían implicar un incremento de eficiencia vinculado a cambios en los niveles de educación (formal o informal) y en las habilidades gerenciales de los productores y no necesariamente retornos crecientes a escala. Debe tenerse en cuenta que el concepto de economías de escala es de carácter estático, y no debería confundirse con desequilibrios o ajustes de corto plazo como los mencionados.

Nuestra hipótesis central es que la organización y tamaño de las empresas agropecuarias están determinados endógenamente. En este sentido, sostenemos que las explotaciones pequeñas y medianas de características familiares (cuyo tamaño óptimo sin duda puede

incrementarse dependiendo de factores exógenos) difícilmente puedan ser reemplazadas por grandes organizaciones o corporaciones agropecuarias (por ejemplo pools de siembra). En las secciones II y III se analizan las características que hacen a la particularidad de la producción agrícola y a la especificidad de las empresas agropecuarias desde una perspectiva sustentada en recientes desarrollos de la teoría de la firma. A partir de un modelo de Allen y Lueck (1998) que relaciona los conceptos de “riesgo moral”, incentivos y especialización se discuten las implicancias para las distintas modalidades de organización de la propiedad en las explotaciones agropecuarias. El concepto de “riesgo moral” es crucial en la actividad agropecuaria dada la presencia de incertidumbre climática y la dificultad de control exacto de los resultados del trabajo a través de la medición del producto final. Se muestra que este problema puede reducir los incentivos a la especialización y modificar la eficiencia relativa de distintas formas de organización de la propiedad en la agricultura. Con este marco teórico se estudia conceptualmente la organización de explotaciones pequeñas de tipo familiar en el sector agropecuario, las posibilidades de desarrollo de formas asociativas entre productores y las condiciones necesarias para la aparición de grandes empresas.

En la parte IV del trabajo las hipótesis de comportamiento derivadas del modelo teórico se contrastan empíricamente para el caso pampeano utilizando datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria para la provincia de Buenos Aires correspondientes al año 2001. Finalmente, en la sección V se presenta una discusión de los resultados y en la VI las conclusiones.

## **II.- MARCO CONCEPTUAL**

### **II.1.- Teoría de la Firma: Implicancias para la Organización de las Empresas Agropecuarias**

La teoría moderna de la firma, a partir del trabajo original de Coase (1937), ha tratado de analizar la razón y forma de existencia de las empresas en una economía de mercado. El enfoque de Coase justifica la presencia de empresas como mecanismo de asignación de recursos, en lugar de una asignación descentralizada a través del mercado, por la existencia de costos de transacción originados en la imperfección de la información. Es decir que, cuando los costos de transacción en el mercado son altos, resulta menos oneroso coordinar la producción a través de una organización formal que mediante el mercado.

Los trabajos de Williamson (1975, 1985) avanzaron en las consideraciones acerca de los límites o alcances de la firma y su vinculación con la eficiencia en la producción, centrando la atención en los efectos del oportunismo contractual cuando deben realizarse inversiones en activos específicos y con información incompleta. Autores como Alchian y Demsetz (1972), Holmstrom (1979), Holmstrom y Milgrom (1994) analizaron las implicancias de la separación entre propiedad y control de los activos, desarrollando el enfoque de “agencia” que discute el rol del control de las tareas por parte de los propietarios. Este tipo de análisis centraliza la atención en los problemas de riesgo moral e información asimétrica así como el papel de los incentivos en los contratos.

Estos desarrollos conceptuales en la teoría de la empresa han comenzado a discutirse recientemente en la literatura de economía agraria para tratar de explicar las particularidades de las empresas del sector. La producción agropecuaria se caracteriza por la estacionalidad y especificidad de las tareas que deben realizarse en cada etapa del ciclo productivo y también por la aleatoriedad de los resultados debido a eventos climáticos o naturales. El enfoque económico tradicional vincula los parámetros tecnológicos y agronómicos con los precios relativos de insumos y productos para determinar las mejores prácticas en función de las restricciones planteadas y, en general, no se consideran estas variables en interacción con los problemas discutidos en la teoría moderna de la firma.

Recientemente, Allen y Lueck (1998) desarrollaron un modelo teórico que permite relacionar los conceptos de riesgo moral, especialización y costos de transacción con las características de estacionalidad y aleatoriedad de la producción agropecuaria. Señalan que las explotaciones pequeñas y medianas de tipo familiar son características en la producción agropecuaria, a diferencia de otros sectores de la economía donde se observa a lo largo del tiempo el crecimiento de grandes empresas de tipo corporativo. En principio analizan teóricamente las razones de este fenómeno con fundamentos de la moderna teoría de la empresa, luego presentan una evaluación empírica para una muestra de explotaciones de los EE.UU. y Canadá, obteniendo resultados que confirman las restricciones que operan para el aprovechamiento de las economías de escala y la especialización en la agricultura, junto con la importancia de considerar los costos de agencia vinculados con el control del trabajo asalariado.

Tal como se señaló anteriormente, una situación de similares características se produce en el sector agropecuario argentino. Con el fin de analizar el caso de las explotaciones

pampeanas, en la próxima sección se presenta una versión simplificada del modelo de Allen y Lueck, analizando los desarrollos centrales del modelo y derivando algunas hipótesis relevantes, las que serán luego contrastadas empíricamente utilizando datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2001 para la provincia de Buenos Aires.

## II. 2.- Un modelo de organización de explotaciones agropecuarias

Para modelar las características generales de la producción agropecuaria Allen y Lueck utilizan una serie de parámetros definidos a continuación:

- a) C: cantidad de veces en un año que se completa un ciclo productivo (ej: un cultivo anual tendrá  $C=1$ )
- b) S: número de etapas de un ciclo productivo (siembra, desarrollo vegetativo, cosecha)
- c) T: cantidad de tareas realizadas en cada etapa (en la siembra: preparación de la cama, siembra, aplicación de herbicidas, control de emergencia)
- d) L: duración de cada etapa

Se supone que el proceso de producción es acumulativo, es decir que el producto final es el resultado de la acumulación de los productos de las etapas anteriores y su nivel está determinado por parámetros naturales y por los efectos de la especialización en las tareas.

Definimos a Q como el producto final que llega a los consumidores (o a una próxima etapa en la industria), es decir aquel que cumplió con la etapa final S. Este Q depende de las S etapas de producción y el producto de cada etapa es un insumo de la siguiente. Entonces:

$$Q = q_s = h(q_{s-1}(q_{s-2}(q_{s-3} \dots)))$$

En cada etapa de un ciclo productivo los insumos utilizados son: e = esfuerzo del productor; k= insumo capital y  $q$  = shock aleatorio específico de la etapa (se supone  $q \sim N(0, \sigma^2)$ ). La función de producción para una determinada etapa será:

$$q_s = h(e_s, k_s, q_{s-1}) + q_s$$

donde además se supone:

$$\frac{\partial q_s}{\partial e_s} > 0; \quad \frac{\partial q_s}{\partial k_s} > 0;$$

$$\frac{\partial^2 q_s}{\partial k_s^2} < 0; \quad \frac{\partial^2 q_s}{\partial e_s^2} < 0; \quad \frac{\partial^2 q_s}{\partial e_s \partial q_{s-1}} > 0; \quad \frac{\partial^2 q_s}{\partial k_s \partial q_{s-1}} > 0$$

Definimos la variable  $t_{stn}$  como el esfuerzo medido en horas, en la etapa  $s$  realizado en la tarea  $t$  por el trabajador  $n$  ( $t=1 \dots T$ ;  $s=1 \dots S$ ;  $n=1 \dots N$ ).  $T$  es la cantidad de tareas a realizar en una etapa, suponemos que es exógena, determinada por cuestiones agronómicas y tecnológicas. Las tareas pueden ser exclusivas de una etapa (por ej. manejar una cosechadora) o puede repetirse en distintas etapas (por ej. controlar la población de insectos).

Dado que suponemos que existen efectos de aprendizaje por la práctica, el esfuerzo en horas no mide exactamente el insumo *esfuerzo* en la producción. Definimos entonces trabajo o esfuerzo efectivo en la etapa  $s$  y la tarea  $t$  como:

$$e_{st} = a_s \cdot t_{st}$$

donde  $a_s$  es un parámetro que tiene en cuenta los efectos de aprendizaje por la práctica y que permite convertir las horas hombre en el insumo esfuerzo efectivo. El parámetro  $a_s$  de esfuerzo efectivo se define como  $a_s = (N_s \cdot L_s / T_s)^{\alpha_s}$  y  $t_{st}$  es la sumatoria de los esfuerzos individuales (en horas) en la tarea  $t$  en la etapa  $s$ , es decir:  $t_{st} = \sum_{n=1}^N t_{stn}$ .

Dada esta definición, el parámetro  $a_s \in (0,1]$  mide el nivel de especialización de las tareas que comprenden a la etapa  $s$ , tarea  $t$  y es el ratio entre el número total de trabajadores multiplicado por la duración de la etapa<sup>1</sup> y el número total de tareas, todo esto a su vez elevado a  $\alpha_s \in [0,1]$ . Es decir, se supone que la productividad marginal de un trabajador se incrementa cuando asigna más tiempo a una tarea en particular, lo cual a su vez depende de la duración de la etapa y de cuantas otras tareas realice en la misma etapa<sup>2</sup>.

El parámetro  $\alpha_s$  indica el grado de ganancias potenciales por especialización. Para algunas tareas su valor será muy bajo (ej. mover el alambrado eléctrico) mientras que en otras la ganancia por especialización es alta (ej. aplicación de agroquímicos y fertilizantes o la administración de la explotación). Si no hay ganancias por especialización, entonces el parámetro  $\alpha_s = 0$ .

Los efectos de la especialización alcanzarán su máximo cuando  $a_s=1$  y esto podrá verificarse si:

a)  $N = T = 1$  (sólo una tarea y un trabajador)

b)  $T = N > 1$  (el número de tareas puede ser mayor a uno pero iguala al número de trabajadores, entonces cada uno podría especializarse).

A partir de estos supuestos podemos caracterizar la función de producción de una etapa como:

$$q_s = h_s(a_s \cdot t_{s1}, \dots, a_s \cdot t_{st}, k_s, q_{s-1}) + q_s \quad s = 1, \dots, S$$

Donde  $k_s$  es el insumo capital específico de la etapa  $s$ ;  $q_{s-1}$  el producto en la etapa anterior utilizado como insumo y  $h_s(\cdot)$  es la función de producción de la etapa  $s$ .

### II.3.- Propiedad y Organización de las Explotaciones

Se analizan tres formas básicas de organización de la explotación agropecuaria: familiar, asociativa y empresarial o corporativa. En las dos primeras la cantidad de trabajadores y dueños es idéntica e igual a  $N$ .

El costo marginal del capital en todas las formas de organización es una función decreciente de  $N$  y se supone que la función  $r(\cdot)$  es convexa en  $N$  y alcanza un mínimo en  $r^{\min}$ :

$$r = r(N); \quad \frac{\partial r}{\partial N} < 0$$

Es razonable pensar que el costo del capital es menor cuando hay más dueños. En principio, porque es más fácil el autofinanciamiento y además porque la sociedad puede disponer de mejores colaterales. En consecuencia, si esto es así, en las formas asociativas y corporativas el capital será utilizado más intensivamente. Cuando se trata de un propietario individual, el costo de capital alcanzará su nivel máximo ( $r(N=1)=r^{\max}$ ).

Analizamos una etapa en particular y definimos a  $q_1$  como el producto de la etapa previa (para simplificar se elimina el subíndice  $s$ ). También normalizamos el precio de la etapa haciendo  $p_s = 1$  y llamamos  $w$  al costo de oportunidad del esfuerzo en el mercado laboral. Suponemos que todos los productores son neutrales al riesgo y maximizan beneficios esperados. Es decir que eligen la estructura organizativa que maximiza el valor esperado de la firma.<sup>3</sup>

#### II.3.a.- Organización familiar

El propietario de la explotación debe decidir la asignación de su tiempo entre las tareas del establecimiento agropecuario y el mercado laboral<sup>4</sup>. Si  $w$  es el salario de mercado,  $m$  son

las horas dedicadas al trabajo en el mercado y se normaliza el tiempo total de la etapa haciéndolo igual a uno ( $L=1$ ), el problema del productor será maximizar los beneficios esperados sujeto a su restricción de disponibilidad de tiempo:

$$\max_{t_1, \dots, t_T, m, k} \mathbf{P}^F = h\left\{\left[\frac{1}{T}\right]^a \cdot t_1, \dots, \left[\frac{1}{T}\right]^a \cdot t_T; k; q_{-1}\right\} - r^{\max} \cdot k + w \cdot m$$

sujeto a:

$$\sum_{t=1}^T t_t + m = L = 1 \quad (1)$$

La elección óptima de los esfuerzos asignados a cada tarea ( $t^F$ ), de las horas dedicadas al trabajo fuera de la explotación ( $m^F$ ) y del capital de cada etapa ( $k^F$ ), se resuelve formulando el Lagrangiano correspondiente y derivando las condiciones de primer orden (CPO) relevantes.

$$L = h(\cdot) - r^{\max} k + w \cdot m + \mathbf{I}(1 - (\sum_{t=1}^T t_t + m)) \quad (2)$$

Las C.P.O. son:

$$\frac{\partial L}{\partial t_j} = \left(\frac{1}{T}\right)^a \cdot \frac{\partial h}{\partial t_j}(\cdot) - \mathbf{I} = 0 \quad j = 1, \dots, T \quad (2.a)$$

$$\frac{\partial L}{\partial m} = w - \mathbf{I} = 0 \quad (2.b); \quad \frac{\partial L}{\partial k} = \frac{\partial h}{\partial k} - r^{\max} = 0 \quad (2.c)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \mathbf{I}} = 1 - (\sum_{t=1}^T t_t + m) = 0 \quad (2.d)$$

entonces de (2.a) y (2.b):

$$\left(\frac{1}{T}\right)^a \frac{\partial h}{\partial t_j}(t_t^F, m^F, k^F) = w \quad (3)$$

de (2.c):

$$\frac{\partial h}{\partial k}(t_t^F, m^F, k^F) = r^{\max} \quad (4)$$

De estas condiciones de optimización surge que si el propietario es el reclamante residual de los beneficios y no tiene mano de obra contratada ni asociada, no existe el problema de riesgo moral (ecuación 3). Sin embargo, la explotación de tipo familiar está restringida por la falta de especialización (si  $T > 1$ , entonces de (3) se ve que se reduce el valor del producto marginal de  $t$ ) y por los altos costos de capital dado que enfrenta  $r = r^{\max}$  (de la ecuación (4)).

### II.3.b.- Organización asociativa

Esta organización se caracteriza porque cada uno de los N socios asigna su tiempo entre la explotación conjunta y actividades fuera de ella. Los beneficios de la explotación agropecuaria son compartidos, pero no lo son los originados en las demás actividades que cada uno realiza individualmente. Suponemos que las distintas tareas de cada etapa de la explotación se comparten en forma igualitaria, por lo que cada socio tendrá  $\frac{T}{N}$  tareas. La tasa de interés pagada por la asociación de productores será menor que  $r^{\max}$ , pero mayor que  $r^{\min}$ .

El problema a resolver ahora tiene dos partes:

- 1- Los socios maximizan conjuntamente el valor de la empresa y eligen la cantidad óptima de socios y de capital, sujeto a la asignación de tiempo decidida por cada socio en forma individual.
- 2- Cada socio maximiza la función de beneficio esperado eligiendo cómo asignar su esfuerzo entre las  $\frac{T}{N}$  tareas y el tiempo  $m$  dedicado a trabajar fuera de la explotación, asumiendo como dada la elección conjunta de capital y la cantidad de socios.

El problema se resuelve utilizando el concepto de “inducción hacia atrás”. Es decir, primero se resuelve la segunda parte del juego (elección individual) y luego la primera (elección conjunta). Entonces, para cada socio, el problema de elección es:

$$\max_{t_1 \dots t_{\frac{T}{N}}, m_n} \mathbf{p}_n^A = \left[ \frac{1}{N} \right] h\{(N/T)^a \cdot t_m; \bar{k}, q_{-1}\} + w_n \cdot m_n \quad t = 1 \dots T; n = 1 \dots N$$

sujeto a :

$$\sum_{t=1}^{T/N} t_m + m_n = L = 1 \quad (5)$$

donde:

$\bar{k}$  : capital fijo de propiedad común.

$w_n$  : salario “sombra” de cada socio.

$m_n$  : esfuerzo laboral de cada socio fuera de la explotación.

$$a_t = \left(\frac{N}{T}\right)^{\alpha} \quad \text{parámetro de especialización}$$

Cada socio supone  $\bar{t}_m$ , el esfuerzo de los demás asociados, como dado para las  $(N-1) \cdot \left(\frac{T}{N}\right)$

tareas restantes. El Lagrangiano del problema es:

$$L = \left[\frac{1}{N}\right] h(\cdot) + w_n m_n + \mathbf{I} (1 - (\sum_{t=1}^{T/N} t_{tn} + m_n)) \quad (6)$$

Las C.P.O. son:

$$\frac{\partial L}{\partial t_m} = \left(\frac{1}{N}\right) \left(\frac{N}{T}\right)^{\alpha} \cdot \frac{\partial h}{\partial t_m}(t_m^A) - \mathbf{I} = 0; \quad t = 1 \dots T/N$$

$$\frac{\partial L}{\partial m_n} = w_n - \mathbf{I} = 0 \Rightarrow w_n = \mathbf{I}$$

Si se supone que existe una solución única al sistema es posible plantear la identidad:

$$\left(\frac{N^{\alpha-1}}{T^{\alpha}}\right) \frac{\partial h}{\partial t_m}(t_m^A(\Phi)) \equiv w_n; \quad t = 1 \dots \frac{T}{N}; \quad n = 1 \dots N \quad (7)$$

donde  $t_m^A(\Phi)$  es el vector de esfuerzo óptimo en las tareas que soluciona el sistema de condiciones de primer orden y que depende paramétricamente de:

$$t_m^A(\Phi) = t_m^A(N, T, \mathbf{a}, w, L, \bar{t}_m, \bar{k}, q_{-1})$$

De la ecuación (7) surge que las tasas marginales de sustitución (TMS) entre tareas son independientes de N. Sin embargo, puede notarse que el número de socios (N) que participan del emprendimiento afecta en forma negativa  $t_m^A$ , es decir que  $\frac{\partial t_m^A}{\partial N} < 0$ .

Si  $\alpha=1$ , las ganancias por especialización tienen un valor máximo y la ecuación (5) es equivalente a la ecuación (1) del caso familiar ( $\alpha=\frac{1}{T}$ , entonces la elección de asignación de tiempo entre tareas es igual que en la empresa familiar).

Si  $\alpha=0$ , entonces  $\alpha=\frac{1}{N}$  y las condiciones de primer orden se corresponden con un caso de

“sharecropping” clásico en su versión de Marshall, es decir cada socio es remunerado por el ingreso medio y contribuye con un esfuerzo marginal sub-óptimo.

En síntesis, las condiciones de optimalidad indican que a medida que  $\alpha$  aumenta, la organización asociativa incrementa el valor de la empresa.

Tomando en cuenta la elección individual representada por (7), el problema de los asociados es resolver la maximización conjunta de los beneficios esperados. Esta maximización se hace sujeta a tres restricciones. Deben considerarse la restricción de compatibilidad de incentivos (CI) de cada socio y la restricción de racionalidad individual (RI). Además existe una restricción de tiempo total disponible, para la cual suponemos que cada socio tiene idéntica dotación de horas.

En el caso asociativo el término de esfuerzo efectivo para cada tarea es  $\left(\frac{N}{T}\right)^{\alpha} t_t$ . Se supone

que cada socio obtiene un ingreso fuera de la explotación igual a:  $wm = w[1 - \sum_{t=1}^T t_t]$ .

Sustituyendo estas condiciones en la función objetivo obtenemos:

$$\max_{k,N} \mathbf{p}^A = h\left(\left(\frac{N}{T}\right)^{\alpha} t_t, k, q_{-1}\right) - r(N)k + Nw[1 - \sum_{t=1}^T t_t]$$

sujeito a:

$$CI \Rightarrow t_t = t_t^A(\Phi) = \operatorname{argmax} \mathbf{p}_t^A \quad t = 1, \dots, T$$

$$RI \Rightarrow \mathbf{p}_t^A \geq \bar{V} \quad t = 1, \dots, T \quad (8)$$

donde  $\bar{V}$  es el ingreso de reserva de cada socio.

Para solucionar este problema utilizamos el método conocido como “aproximación de primer orden” (*first order approach*<sup>5</sup>) que consiste básicamente en reemplazar la restricción de CI por sus condiciones de primer orden. Asumiendo que es posible encontrar una solución única, reemplazamos entonces en el maximando el vector  $t(\Phi)$  que surge de las condiciones de primer orden de la restricción de CI. Dado que el esfuerzo efectivo es  $e = \left(\frac{N}{T}\right)^{\alpha} t_t^A(\Phi)$  podemos expresar la función  $h$  en términos de estos parámetros como:

$$h = h(e, k, q_{-1})$$

y plantear el problema de maximización como<sup>6</sup>:

$$\max_{k,N} \mathbf{p}^A = h(e, k, q_{-1}) - r(N)k + N.w[1 - \sum t(\Phi)] \quad (9)$$

donde:

$$e = \left(\frac{N}{T}\right)^a t_t^A(\Phi)$$

Tomando las derivadas parciales respecto de  $k$  y  $N$  (agregando para los  $N$  socios y  $t$  tareas) obtenemos las condiciones de primer orden que caracterizan la solución del problema:

$$\frac{\partial \delta}{\partial k} = N \left(\frac{N}{T}\right)^a \cdot \frac{dh}{d\mathbf{k}} \cdot \sum_{t=1}^T \frac{d\mathbf{t}_t^P}{d\mathbf{k}} + \frac{dh}{d\mathbf{k}} - r(N) - Nw \cdot \sum_{t=1}^T \frac{d\mathbf{t}_t}{d\mathbf{k}} = 0$$

$$\frac{\partial \delta}{\partial N} = \frac{dh}{d\mathbf{e}} \cdot \mathbf{a} \frac{N^{a-1}}{T^a} \cdot \sum_{t=1}^T t + N \left(\frac{N}{T}\right)^a \frac{dh}{d\mathbf{e}} \sum \frac{d\mathbf{t}}{d\mathbf{k}} - k \frac{dr}{dN} + w - w \sum_{t=1}^T t - Nw \cdot \sum_{t=1}^T \frac{d\mathbf{t}_t}{dN} = 0$$

Reordenando los términos obtenemos:

$$\left[ \frac{\partial h}{\partial k} - r(N) \right] + N \left[ \frac{\partial h}{\partial \mathbf{e}} \cdot \left(\frac{N}{T}\right)^a - w \right] \left[ \sum_t \frac{\partial t_t}{\partial k} \right] = 0 \quad (9.a)$$

$$\left[ \frac{dh}{d\mathbf{e}} (\mathbf{a}) \frac{N^{a-1}}{T^a} - w \right] \cdot \sum_{t=1}^T t + N \left[ \left(\frac{N}{T}\right)^a \frac{dh}{d\mathbf{e}} - w \right] \left[ \sum_{t=1}^T \frac{d\mathbf{t}}{dN} \right] + \left[ w - k \left( \frac{dr}{dN} \right) \right] = 0 \quad (9.b)$$

Puede verse que en la ecuación (9.a) el primer término representa el producto marginal neto del capital. El segundo término puede interpretarse como el efecto indirecto total de las elecciones de los niveles de capital sobre los esfuerzos puestos en las  $T$  tareas. El mismo consta de tres partes:

–  $\left[ \sum_{t=1}^T \frac{d\mathbf{t}_t}{d\mathbf{k}} \right]$  es el efecto del cambio del stock de capital en el esfuerzo puesto en cada

tarea, agregado para las  $T$  tareas<sup>7</sup>.

–  $\left[ \frac{dh}{d\mathbf{e}} \left(\frac{N}{T}\right)^a - w \right]$  es una medida de la distorsión en el esfuerzo originada en la presencia

de riesgo moral.

– El factor  $N$  multiplica por todos los socios para obtener un efecto total.

La segunda ecuación define las condiciones para determinar el número óptimo de socios y también es posible obtener una interpretación intuitiva de los tres términos que la componen:

–  $\left[ \frac{dh}{de}(\mathbf{a}) \frac{N^{a-1}}{T^a} - w \right] \cdot \sum_{t=1}^T t_t$  es el beneficio marginal de incorporar otro socio derivado de la especialización en las tareas (sumado para todas las tareas).

–  $\left[ w - k \left( \frac{dr}{dN} \right) \right]$  es el beneficio marginal neto por la caída en el costo del capital al incorporar otro socio

–  $N \left[ \left( \frac{N}{T} \right)^a \frac{dh}{de} - w \right] \left[ \sum_{t=1}^T \frac{dt_t}{dN} \right]$  es el costo por el riesgo moral. Esta expresión es similar al efecto de la ecuación (9.a), pero la distorsión se multiplica por efecto del tamaño de la asociación (N) sobre el esfuerzo en horas aplicado a las tareas<sup>8</sup>.

### II.3.c.- Organización empresarial o corporativa

En esta forma de organización los propietarios comparten ingresos, los costos del capital y los costos laborales. La diferencia con las otras dos organizaciones consiste en que los propietarios no trabajan en la explotación. Es decir, que la fuerza laboral está compuesta totalmente por trabajadores especializados que no son los reclamantes residuales de los beneficios. Esto genera un potencial problema de riesgo moral: los trabajadores tienen incentivos para proporcionar un nivel de esfuerzo menor al óptimo. Aplicando el concepto de “salarios de eficiencia” suponemos que la empresa debe pagar un salario ( $\bar{w}$ ) más alto que el de mercado para evitar que los trabajadores ejerzan un esfuerzo subóptimo<sup>9</sup>. Además dado que el costo del capital descende con el número de socios se supone que la corporación paga un  $r^{\min}$ .

La cantidad de horas que trabaja cada operario se supone constante e igual a  $\Delta$ .

El problema de maximización de la empresa es:

$$\max_{t_1, t_2, \dots, t_T; k} \mathbf{P}^E = h \left[ \left( \frac{N}{T} \right)^a t_t, k, q_{-1} \right] - kr^{\min} - \bar{w} \sum_{t=1}^T t_t ; \quad t = 1 \dots T$$

sujeto a la restricción:

$$\sum_{t=1}^T t_t = N \cdot \Delta \quad (10)$$

donde  $N$  = cantidad de trabajadores.

Incorporando la restricción en la función objetivo:

$$\max_{t_1, t_T, k} p^E = h \left[ \left( \frac{\sum t_i / \Delta}{T} \right)^a t_i, k, q_{-1} \right] - kr^{min} - \bar{w} \sum_{i=1}^T t_i \quad t = 1 \dots T \quad (11)$$

Las condiciones de primer orden son:

$$\frac{dp}{dt} = \frac{dh}{dt} t_i \cdot a \frac{1/\Delta}{T} \left( \frac{\sum t_i / \Delta}{T} \right) + \frac{dh}{dt} \left( \frac{N}{T} \right)^a - \bar{w} = 0;$$

$$\frac{dh}{d} \left[ t_i \frac{a/\Delta}{T} \left( \frac{N}{T} \right)^{a-1} + \left( \frac{N}{T} \right)^a \right] = \bar{w}; \quad t = 1 \dots T \quad (11.a)$$

$$\frac{dp}{dk} = \frac{dh}{dk} - r^{min} = 0; \quad \frac{dh}{dk} = r^{min} \quad (11.b)$$

De las condiciones de optimalidad se observa que:

- La organización empresarial utiliza más capital (dado que  $\frac{dh}{dk} = r^{min}$ ).
- La posibilidad de usar más trabajo depende de las ganancias de la especialización (valor de  $\alpha$ ) y del costo asociado con el riesgo moral (nivel en que el salario debe incrementarse por encima del salario de mercado).
- El valor de la organización tipo empresarial será mayor si la producción es intensiva en capital, si hay ganancias importantes por especialización y también si el costo por control del trabajo es reducido.

## II.4.- Alcances de la Empresa

En la presentación simplificada del modelo, la producción en cada etapa depende de los insumos provistos por la etapa anterior. En este sentido, la solución analítica se realizó para una etapa representativa y sus conclusiones pueden extenderse a cualquier etapa  $s$ . Sin embargo, la decisión de mantener dentro de una empresa una etapa anterior o posterior en el proceso de producción versus utilizar el mercado para realizar la transacción debe vincularse con los costos y beneficios asociados. Allen y Lueck destacan

la importancia de la oportunidad en la provisión del producto de la etapa anterior para algunos procesos productivos. Existirán costos mayores si la provisión en tiempo y forma del producto de la etapa anterior es crítica en el proceso. Así, un nuevo problema de riesgo moral puede surgir en la conexión de las diferentes etapas. La variabilidad de la producción agropecuaria puede hacer costoso especificar y controlar contratos con una secuencia de provisión temporal exacta, entonces una mayor sensibilidad de la producción a la oportunidad de la provisión hará que la probabilidad de contratar a través del mercado sea menor.

La evaluación de la conveniencia de incorporar etapas a la firma dependerá entonces de la comparación de los costos por riesgo moral y los beneficios derivados de la mayor especialización asociados con el uso del mercado.

La especificidad de los activos vinculados en las transacciones también será importante en la determinación de su incorporación a la firma. La especificidad puede estar vinculada con el lugar donde se realiza la inversión, con las características físicas de los activos, con los recursos humanos necesarios y con la afectación del activo para un uso particular. La especificidad de las inversiones genera, en caso de contratos a través del mercado, la posibilidad de comportamientos oportunistas y la obtención de cuasi rentas (Besanko et al, 1996). En la producción agropecuaria existen muy diversas situaciones en cuanto a especificidad de activos, por ejemplo para los productores ganaderos de cría los activos son mucho menos específicos que para los productores tamberos. Sin embargo, en las actividades posteriores a la cosecha del grano como el secado o almacenamiento los activos comienzan a tener una mayor especificidad.

### **III.- PREDICCIONES DEL MODELO**

El modelo presentado genera una serie de predicciones a partir de las cuales se evalúa la forma en que los valores de los parámetros afectan la elección de la organización en la explotación agropecuaria.

El objetivo, tal como se desprende del desarrollo del modelo, es elegir la forma de organización que maximice el valor esperado de la producción. Si  $V^F$ ,  $V^A$  y  $V^E$  son los óptimos de las funciones de valor esperado bajo las organizaciones familiar, asociativa y empresarial respectivamente, pueden plantearse las funciones objetivo indirectas en función

de los parámetros  $\alpha$ ,  $C$ ,  $L$ ,  $\sigma$ ,  $w$  y  $T$  y así explorar las predicciones de estática comparativa que caracterizan el comportamiento óptimo esperado.

Por ejemplo, se puede analizar el efecto de cambios en el parámetro de especialización  $\alpha$  en el valor de la organización familiar ( $V^F$ ). De la ecuación (2) y utilizando el teorema de la envolvente podemos deducir que  $V^F_{\alpha} < 0$ , lo que equivale a decir que el valor de la empresa familiar desciende a medida que las ganancias por especialización son mayores. De forma similar puede deducirse para la forma asociativa que  $V^A_{\alpha} < 0$ . Sin embargo, para valores de  $\alpha$  altos  $V^A > V^F$  por los ahorros que se producen en el costo del capital. Por otra parte, si  $\alpha$  es cercano a cero, la forma asociativa se ve perjudicada por el mayor riesgo moral. En síntesis, en la medida en que los ahorros por el costo del capital son menores que las pérdidas por riesgo moral, la forma familiar tendrá ventajas respecto de la asociativa (Allen y Lueck, 1998, Apéndice VI).

En el caso de la organización de tipo empresarial puede señalarse que tiene el menor costo del capital pero también el mayor costo laboral, entonces la elección entre este tipo de organización y la asociativa dependerá del efecto neto de estos dos costos. En general será más probable encontrar organizaciones empresariales cuando se requiera un importante insumo de mano de obra en diversas tareas que impliquen ganancias por especialización en el trabajo.

Otro resultado de interés es el que resulta de cambios en el número de tareas ( $T$ ). De (2) puede verse que  $V^F_T < 0$ , es decir que el valor de la empresa familiar desciende con el incremento en el número de tareas. Del resultado de maximización del valor de las organizaciones asociativas y corporativas se puede deducir que el nivel de esfuerzo varía inversamente (por el riesgo moral) con la cantidad de socios o trabajadores ( $N$ ), entonces para una baja cantidad de tareas, excepto que exista un gran ahorro por el costo de capital (aún con altas ganancias por especialización) se valora más la organización de tipo familiar. Puede decirse también que el número óptimo de propietarios o trabajadores está positivamente relacionado con el número de tareas. Entonces, será más frecuente observar organizaciones de tipo asociativa o empresarial cuando el número de tareas sea mayor y viceversa.

Resumiendo, las principales hipótesis del modelo teórico presentado son:

- i.* La organización de tipo familiar será menos frecuente cuando la importancia de la especialización en las tareas sea mayor.
- ii.* La organización familiar será menos frecuente cuanto mayor sea el número de tareas que deben realizarse en el proceso productivo.
- iii.* Si la actividad productiva tiene más ciclos, el tiempo total dedicado a una tarea generalmente se incrementa, aumentando las ganancias potenciales por especialización y haciendo que la organización familiar sea menos probable.
- iv.* Cuanto mayores sean los costos de control del trabajo asalariado, más probable será encontrar organizaciones de tipo familiar o asociativa.
- v.* Las organizaciones de tipo empresarial o corporativa tenderán a ser más intensivas en el uso de capital que las organizaciones familiares.
- vi.* Dada la hipótesis anterior, debería observarse un mayor tamaño de las explotaciones empresarias o corporativas medido en términos de la superficie total cultivada.

En función de los argumentos indicados en alcances de la empresa y teniendo en cuenta, además, las predicciones del modelo formal presentadas podemos postular algunas hipótesis adicionales acerca de las razones que afectarán el alcance de las firmas agropecuarias:

- vii.* Será más frecuente observar la incorporación de una nueva etapa si existe una fuerte sensibilidad de la actividad en cuanto al tiempo y forma de provisión del insumo o servicio.
- viii.* Si la especificidad del activo es mayor, será más probable que la empresa incorpore etapas adyacentes del proceso productivo.

Estas hipótesis serán testeadas utilizando como variable proxy, para la decisión de avanzar a una siguiente etapa, la capacidad instalada de acopio de granos por parte de los productores.

#### **IV.- ANÁLISIS EMPÍRICO**

Con el objetivo de contrastar las hipótesis que surgen del modelo teórico se presentan estimaciones econométricas realizadas con micro datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2001 de la provincia de Buenos Aires (1758 observaciones). A partir de 1712

registros finales, fueron generadas una serie de variables que permiten aproximar los efectos descritos en el modelo teórico.

Las variables utilizadas en las estimaciones y sus definiciones son:

- FAM: variable dummy que identifica a los establecimientos con organización familiar<sup>10</sup>.
- DG: variable dummy que identifica a los establecimientos cuya única actividad productiva es la ganadería bovina.
- DT: variable dummy que identifica a los establecimientos que cuentan con algún ganado destinado a la actividad tambo.
- CMAY1: ratio de la superficie destinada a producciones cuyo ciclo es mayor a uno y la superficie total en producción (por ejemplo las pasturas perennes, a las que se le practican varias extracciones dentro de un año calendario o las hortalizas).
- CMEN1: ratio de la superficie destinada a producciones cuyo ciclo es menor a uno y la superficie total en producción (por ejemplo los bosques implantados cuya extracción supera a un año calendario).
- C1: ratio de la superficie destinada a producciones cuyo ciclo es igual a uno y la superficie total en producción (por ejemplo trigo, maíz).
- MC: servicios de maquinaria contratada, en cientos de hectáreas, para las tareas: roturación, siembra convencional, siembra directa, fertilización, pulverización y fumigación terrestre y aérea, y cosecha.
- SD: hectáreas de cultivos anuales implantados por el sistema de siembra directa (en cientos de hectáreas), tanto con maquinaria propia como con contratada.
- DAR: variable dummy que identifica los establecimientos que tomaron alguna superficie en arrendamiento, aparcería o contrato accidental.
- DZ: variable dummy que identifica a los establecimientos que se encuentran ubicados en la “zona núcleo”.<sup>11</sup>
- SUP: superficie total de la explotación en hectáreas.
- SILO: capacidad instalada total de almacenaje de granos (en silo fijo y móvil)
- DS: variable dummy que identifica a los establecimientos que tienen capacidad instalada de almacenaje (silo fijo o móvil)

En la Tabla 1 se presenta un resumen de estadísticas descriptivas de las variables utilizadas.

Tabla 1: Estadísticas Descriptivas

	<b>Media</b>	<b>Desv.Est.</b>	<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
<b>FAM</b> (1=familiar)	0.676	0.468	0	1
<b>DAR</b> (1=toma arriendo)	0.348	0.476	0	1
<b>DT</b> (1= solo tambo)	0.056	0.230	0	1
<b>DG</b> (1= solo ganadería)	0.140	0.347	0	1
<b>SUP</b> (ha)	1439.732	3112.000	0.8	46547.0
<b>SD</b> (ha)	2.35	9.07	0	134.176
<b>CMAY1</b> (0 a 1)	0.465	0.363	0	1
<b>CMEN1</b> (0 a 1)	0.018	0.097	0	1
<b>C1</b> (0 a 1)	0.517	0.369	0	1
<b>DZ</b> (1= zona núcleo)	0.305	0.460	0	1
<b>MC</b> (ha)	12.03	43.20	0	849.37
<b>SILO</b> (tn)	476,17	1897,6	0	25000
<b>DS</b> (1=silo)	0,413	0,493	0	1

#### IV. 1.- Organización

En primer lugar se estimó un modelo de selección binaria para testear la predicción acerca de la forma de organización de la explotación. Se definió como variable dependiente la elección del tipo de organización familiar, y así inferir su probabilidad a partir de un conjunto de variables exógenas relevantes.

Si la explotación está identificada como familiar (de acuerdo a la definición presentada anteriormente) la variable dependiente asume el valor 1, y 0 en caso contrario. Utilizamos un modelo de tipo Probit para generar los estimadores máximo-verosímiles correspondientes a las siguientes variables explicativas:

CMAY1 CMEN1 DG DT MC SD DAR DZ

Siguiendo la definición de variables presentada más arriba, la probabilidad de que la variable binaria FAM tome el valor 1 (es decir, que la explotación sea del tipo familiar) se explica según el grado de dedicación a actividades vinculadas con distintas intensidades de ciclos (variables CMAY1 y CMEN1), la actividad principal a desarrollar (ganadería (DG), tambo (DT) o agricultura/mixto (categoría omitida)), el nivel de maquinaria contratada (MC), la producción en siembra directa (SD) y el hecho de arrendar o no (DAR), además de controlar por la localización geográfica de la explotación (DZ). Los resultados de la estimación se presentan en la Tabla N°2<sup>12</sup>.

Tabla N°2 : Modelo Probit			
Variable Dependiente: FAM (Organización Familiar= 1)			
Variables Exógenas	Coeficiente	T-Ratio	Elasticidad en la Media
Constante	0.55	7.33	0.30
CMAY1	-0.35	-3.07	-0.08
CMEN1	-0.52	-1.56	-0.005
DG	0.34	2.92	0.02
DT	-0.34	-2.44	-0.01
MC	-0.01	-5.50	-0.07
SD	-0.04	-5.18	-0.05
DAR	0.40	5.45	0.07
DZ	0.43	5.51	0.07
Log-Likelihood Function		-926.69	
Log-Likelihood(0)		-1079.30	
LR Test		305.14 (8 D.F.)	
McFadden R-Square		0.14	
Adjusted for D.F.		0.14	
1712 Observations			

En segundo lugar, la hipótesis  $v$  plantea que el nivel de capital tiende a ser mayor para los casos de organizaciones asociativas y empresariales. La contrastación empírica directa de esta hipótesis no es posible, dado que los datos de la ENA no informan acerca del stock de capital. La variable dependiente utilizada como proxy es el tamaño de la explotación medido en términos de superficie total (SUP). Para ello se estimó un modelo de regresión por mínimos cuadrados ordinarios, donde la variable dependiente es SUP y las variables explicativas son las mismas que en el caso de la estimación Probit, incluyendo ahora también el tipo de organización (FAM) y excluyendo la variable dummy de arrendamiento (DAR).

En este caso, podría pensarse en la existencia de cierta simultaneidad en la elección de la forma de organización y de la superficie a explotar (aunque de acuerdo al modelo teórico este sistema es en realidad recursivo). Con el fin de controlar esta posible simultaneidad, se estimó la misma ecuación siguiendo una metodología bietápica, donde la variable observada organización familiar (FAM) es reemplazada en la segunda etapa por la predicción que surge del modelo Probit de la etapa inicial.

Los resultados de ambas estimaciones son similares y se presentan en la Tabla 3.

Tabla N°3: Estimación de Tamaño de la Explotación Variable Dependiente: SUP (Superficie en Hectáreas)				
Variables Exógenas	Estimación por M.C.O.		Estimación en 2 Etapas	
	Coficiente	T-Ratio	Coficiente	T-Ratio
Constante	1224.00	9.75	1974.50	6.32
CMAY1	2091.30	8.81	2146.20	8.39
CMEN1	7522.90	3.98	7590.60	3.95
DG	-969.76	-3.52	-947.57	-3.22
DT	-775.49	-6.02	-1024.40	-6.63
MC	21.11	9.81	20.37	9.41
SD	61.23	4.85	50.27	4.11
DZ	-263.85	-3.62	-349.92	-4.56
FAM	-1540.00	-9.35	-1944.30	-6.43
R <sup>2</sup>		0.40		0.42
R <sup>2</sup> (adjusted)		0.39		0.42
Mean of Dependent Variable		1449.0		1449.0
Log of the Likelihood Function		-15767.0		-15734.0
1712 Observations				
Using Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix				

## IV.2.- Alcances

En el relevamiento de la ENA existe limitada información relativa a las actividades realizadas por las empresas fuera de la producción agropecuaria directa. Una de las variables que podemos identificar como aproximada de la decisión de la empresa de avanzar hacia una etapa más allá de la producción primaria, es la capacidad de almacenamiento de granos instalada en la explotación. El acopio de granos puede realizarse para transportar en el tiempo la producción (con el fin de evitar la concentración de la venta en períodos de bajos precios, por ejemplo) o para que los granos sean utilizados como insumo en alguna otra etapa de la producción (por ejemplo alimento para el ganado).

Nuestro objetivo consiste en analizar a partir de la información de la ENA, los determinantes de la capacidad instalada de acopio de granos (variable SILO) para las firmas que disponen de silos fijos o móviles. Evidentemente, debemos trabajar a partir de información de las explotaciones que efectivamente tienen instalaciones de almacenaje, entonces aquellas unidades que decidieron no invertir en este tipo de instalaciones no

participarían directamente de la estimación aunque seguramente poseen información relevante para el problema bajo análisis.

Este tipo de problema de selección fue analizado por Heckman (1979), quien señala el sesgo que resulta en la estimación de relaciones de conducta a partir del uso de muestras seleccionadas de manera no aleatoria comparándolo con el que se genera en los casos de omisión de variables relevantes. Propone, como alternativa de estimación un método bi-tápico en el que primero se estima la ecuación de selección (estar o no en la muestra) por medio de un modelo normal bivariado Probit y luego, en la segunda etapa, se ajusta un modelo de regresión minimocuadrático clásico para estimar, con la muestra seleccionada, la ecuación relevante, incorporando información del ajuste de selección de la primera etapa.

Utilizamos el método de Heckman, conocido *Heckit sample selectivity procedure*<sup>13</sup>, para estimar en una primera etapa una ecuación de selección para las explotaciones que poseen instalaciones de acopio (variable dependiente DS) y en la segunda una ecuación de determinación de la capacidad de acopio instalada (variable dependiente SILO). Los resultados se presentan en las tablas 4 y 5.

Tabla N°4 : Ecuación de Selección Método Heckit, Modelo Probit Variable Dependiente: DS (Tiene capacidad de silo =1)			
Variables Exógenas	Coficiente	T-Ratio	Elasticidad en la Media
Constante	0.2715	3.16	
DG	-1.2313	-9.70	-0.17
DT	0.2367	1.71	-0.013
C1	-0.2369	-2.21	-0.12
MC	0.0059	5.01	0.073
DAR	0.1824	2.65	0.062
DZ	-0.6262	-8.37	-0.18
FAM	-0.2829	-3.87	-0.18
Log-Likelihood Function	-1012.40		
Log-Likelihood(0)	-1160.60		
LR Test	296.38 (7 D.F.)		
McFadden R-Square	0.13		
Adjusted for D.F.	0.12		
1712 Observations			

Tabla N°5: Etapa 2, Método Heckit. OLS: Estimación de Nivel. Variable Dependiente: SILO (capacidad de silo, en Tn)			
Variables Exógenas	Coeficiente	T-Ratio	Elasticidad en la Media
Constante	-3732.10	-3.11	
DG	-5121.60	-2.80	-0.18
DT	815.71	2.31	0.05
C1	74.50	0.18	0.03
MC	33.99	6.54	0.68
DAR	1126.00	4.43	0.37
DZ	-2972.90	-3.59	-0.49
FAM	-1669.60	-3.97	-0.82
SUP	0.16	2.16	0.31
MILLS	6065.40	3.07	
R <sup>2</sup>		0.6820	
R <sup>2</sup> (adjusted)		0.6779	
Mean of Dependent Variable		1153.10 Tn	
Log of the Likelihood Function		-6214.15	
707 Observations			
Using Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix			

Finalmente, y con el propósito de someter las predicciones del modelo a la consideración de resultados esperados para las actividades típicas de la región, se definieron seis sistemas de producción a partir de la combinación adecuada de las variables dummies del modelo. Es así como se crearon las siguientes seis variables, S1 a S6 -excluyentes entre sí- que identifican unívocamente a los sistemas considerados.

– SISTEMA 1: Tambo fuera de la zona núcleo, sin arrendamiento.

$$S1 = DT*(1-DG)*(1-DZ)*(1-DAR)$$

– SISTEMA 2: Ganadería fuera de la zona núcleo, sin arrendamiento.

$$S2 = DG*(1-DT)*(1-DZ)*(1-DAR)$$

– SISTEMA 3: Agrícola/mixto fuera de la zona núcleo, sin arrendamiento.

$$S3 = (1-DG)*(1-DT)*(1-DZ)*(1-DAR)$$

– SISTEMA 4: Agrícola/mixto fuera de la zona núcleo, con arrendamiento.

$$S4 = (1-DG)*(1-DT)*(1-DZ)*DAR$$

– SISTEMA 5: Agrícola/mixto en zona núcleo, sin arrendamiento.

$$S5 = (1-DG)*(1-DT)*DZ*(1-DAR)$$

– SISTEMA 6: Agrícola/mixto en zona núcleo, con arrendamiento.

$$S6 = (1-DG)*(1-DT)*DZ*DAR$$

A partir de esta clasificación, que representa al 91% de la muestra bajo estudio, se generaron predicciones cuyas consideraciones se presentan, junto al análisis gráfico, en la próxima sección.

## **V.- DISCUSION DE RESULTADOS**

Los resultados de la Tabla 2 muestran que, de manera consistente con la hipótesis *iii*, el coeficiente correspondiente a CMAY1 es negativo y significativo, indicando que las explotaciones familiares son menos probables cuanto mayor es el número de actividades con más de un ciclo anual. Por otra parte, el coeficiente de CMEN1 presenta un signo contrario al esperado, aunque el ratio t muestra que no es estadísticamente significativo.

La variable dummy que controla por explotaciones exclusivamente ganaderas presenta un signo positivo y es significativa, indicando la mayor probabilidad de que estas explotaciones sean organizaciones de tipo familiar, en términos relativos a las explotaciones agrícolas/mixtas. Este resultado también es consistente con las hipótesis planteadas ya que, en general, las explotaciones ganaderas comprenden tareas con una menor ganancia potencial por especialización (a diferencia, por ejemplo, de un sistema ganadero de feed-lot, que debe notarse no se presenta como única actividad en la muestra). Asimismo, existe en esta actividad una mayor discrecionalidad en la toma de decisiones en las tareas, aumentando los costos de monitoreo y control en el caso de trabajo asalariado.

Por el contrario, la dummy que controla por explotaciones tamberas presenta signo negativo y significativo. La actividad en los tambos durante los últimos años se ha tecnificado y sistematizado notablemente, determinando que las tareas sean mucho más sistemáticas y controlables a menores costos, es decir con potenciales ganancias por especialización. Asimismo, en términos del modelo teórico, la lechería tiene un mayor número de ciclos que por ejemplo la ganadería. Entonces, resulta razonable encontrar que las explotaciones tamberas se organicen más probablemente como empresas que como explotaciones familiares. En consecuencia, contratarán mayor cantidad de mano de obra, en términos relativos a la categoría base seleccionada (explotaciones agrícolas/mixtas).

La hipótesis *v* predice que las explotaciones empresariales harán un uso más intensivo del capital. En este sentido, la variable MC muestra que las explotaciones que hacen un mayor uso de servicios de maquinaria contratada serán menos probablemente

organizaciones familiares. El resultado está en línea con lo planteado, ya que la contratación de maquinarias implica seguramente una mayor intensidad en el uso de los servicios del capital. Por su parte, las explotaciones familiares usan mas frecuentemente tanto maquinaria como trabajo propio, mientras que en las empresariales la “terciarización” de las tareas reduce el costo de monitoreo, ya que el control del trabajo se hace por los resultados de la tarea. Esto es también consistente con lo sugerido por la hipótesis *iv*, donde se señala que será más probable la organización empresarial cuando el costo de control del trabajo sea menor.

La variable cantidad de hectáreas trabajadas bajo el sistema de siembra directa presenta un signo negativo, lo que indica una menor probabilidad de encontrar explotaciones familiares que utilicen esta técnica. Este resultado puede estar asociado con el anterior ya que la siembra directa implica una mayor intensidad en el uso del capital, básicamente por el tipo de maquinaria necesaria. Sin embargo, debe notarse que la siembra directa implica una menor cantidad de labores o tareas, lo que induciría a una mayor probabilidad de organizaciones de tipo familiar. De acuerdo con nuestras estimaciones el resultado neto de estas dos tendencias sería negativo, es decir que mayor uso de siembra directa se vincula con una menor probabilidad de explotaciones familiares.

Con respecto a las estimaciones presentadas en la Tabla 3, puede señalarse como resultado más relevante que la variable FAM resulta significativa y tiene signo negativo, indicando que las explotaciones de tipo familiar tienden a ser, tal como se esperaba, de menor tamaño relativo debido a los mayores costos del capital respecto de otro tipo de organizaciones. En promedio las explotaciones familiares tienen entre 1540 y 1944 hectáreas menos que las explotaciones no familiares. Asimismo, las demás variables explicativas y de control son significativas y tienen signos consistentes con la intuición económica, a excepción de CMEN1.

Los resultados de la ecuación de selección del método Heckitt (Tabla5) se encuentran en línea con las hipótesis presentadas. El coeficiente estimado para DG presenta signo negativo, indicando la menor probabilidad de disponer de instalaciones para las explotaciones ganaderas, por otra parte la variable que controla por explotaciones lecheras (DT) presenta un coeficiente de signo positivo. Se incluyó en este caso la variable C1 que representa la proporción de la superficie total en cultivos de un ciclo anual (cereales y oleaginosas), en reemplazo de CMAY1 y CMEN1 (dado que las tres suman

uno el cambio implica simplemente un cambio de base, y se realizó con el fin de hacer más intuitivos los resultados). El coeficiente estimado es positivo, indicando que la mayor especialización en este tipo de cultivos no genera una mayor probabilidad de invertir en silos. Esto puede interpretarse en el sentido de que los productores se especializan en la producción de granos y venden el producto o contratan el almacenamiento a un acopiador, especialista a su vez en esta actividad. La especificidad del activo puede jugar en este caso también en sentido negativo en la decisión de tener capacidad de almacenamiento propia.

La variable de control de zona (DZ) muestra que para la zona maicera la probabilidad de contar con instalaciones es menor. Esto puede ser debido nuevamente a que los productores de esta región, siendo la de mayor concentración de agricultura, se especialicen en la producción y recurran a los servicios de especialistas para el acopio. Asimismo en esta zona la concentración y el volumen de la producción, es decir la amplitud del mercado, favorecen la especialización y división del trabajo. En cuanto a la variable dummy que controla por las explotaciones que arriendan alguna tierra, el coeficiente resulta positivo. Entonces, la probabilidad de instalar silos aumenta para las empresas que arriendan tierra.

Se observa que la cantidad de servicios de maquinaria utilizada tiene un efecto positivo. En este sentido y consistente con las hipótesis de organización, si las empresas que utilizan más servicios de maquinaria son explotaciones de tipo empresarial, esto indica una mayor intensidad en el uso de capital y es probable que tengan mayor disposición a invertir en instalaciones. Por el contrario, la variable FAM presenta signo negativo indicando la menor probabilidad de las explotaciones familiares de poseer instalaciones, resultado consistente con la predicción de una menor intensidad de capital en estas explotaciones.

En la ecuación de la segunda etapa, se observa que los coeficientes asociados a las variables dummy de ganadería y tambo presentan los signos esperados y son significativas para la determinación de la capacidad instalada. Es interesante notar que la variable C1 tiene coeficiente positivo aunque no significativo. Probablemente, el control que dichas dummies ejercen sobre C1 haga que ésta pierda significatividad. Los restantes coeficientes son significativos y presentan los signos esperados de acuerdo con las hipótesis planteadas.

A partir de las predicciones de probabilidad generadas por el modelo Probit y tomando como referencia el rango relevante de valores en la muestra para las variables servicio de maquinaria contratada (MC) y cultivos anuales implantados en siembra directa (SD) se ilustran los espacios probabilísticos correspondientes a los sistemas 3 a 6. Los mismos representan al 81% de los establecimientos relevados y claramente presentan a partir de los gráficos 1 a 4 la dirección del cambio hacia menores valores de probabilidad de explotaciones familiares cuando las variables SD y MC aumentan su valor, resultado derivado del signo de los coeficientes respectivos presentados en la Tabla 2.

Puede apreciarse de la comparación de los pares de Gráficos 1-2 (no núcleo) y 3-4 (zona núcleo) el efecto positivo del arrendamiento sobre la probabilidad de que los establecimientos sean de tipo familiar, incrementándola de 0.65 a 0.80 y de 0.80 a 0.91 respectivamente para los valores mínimos considerados de SD y MC.

Similarmente, surge del análisis comparado de los pares de Gráficos 1-3 (sin arrendamiento) y 2-4 (con arrendamiento) el efecto diferencial de las variables consideradas sobre las probabilidades esperadas de organización familiar según se encuentre la explotación en la zona núcleo o fuera de ella. Se observa que, salvando las diferentes escalas representadas, la superficie de la zona núcleo domina probabilísticamente a su par “no núcleo”, independientemente de la presencia o ausencia de arrendamiento. Este resultado es consistente con el valor (positivo) presentado para el estimador asociado con variable dummy DZ de la Tabla 2. Estas consideraciones supondrían la ausencia de interacción entre arrendamiento y zona a los efectos de predecir probabilidades de organización, tal como fue modelado en la estimación probit.

Gráfico 1: Predicción de Probabilidad Organización Familiar, según MC (0-20000ha) y SD (0-5000 ha.).  
Sistema 3: Agrícola/mixto, no núcleo, sin arrendamiento.

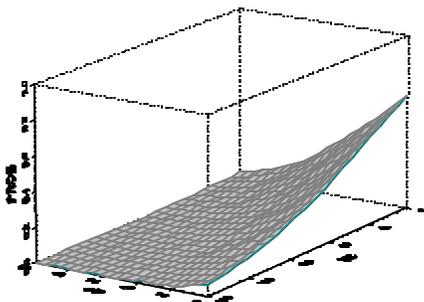


Gráfico 2: Predicción de Probabilidad Organización Familiar, según MC (0-20000ha) y SD (0-5000 ha.).  
Sistema 4: Agrícola/mixto, no núcleo, con arrendamiento.

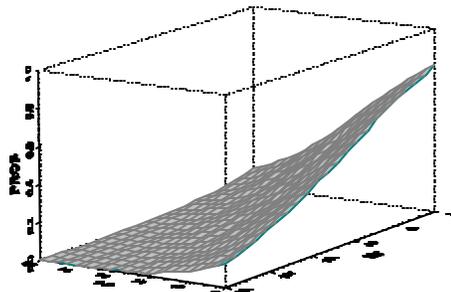


Gráfico 3: Predicción de Probabilidad  
Organización Familiar, según MC (0-5000 ha) y SD (0-1000 ha.).  
Sistema 5: Agrícola/mixto, núcleo, sin arrendamiento.

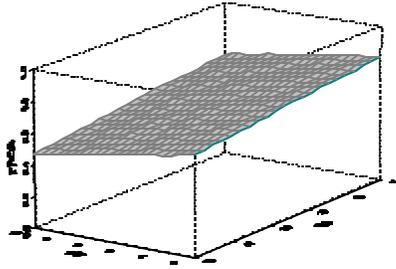


Gráfico 4: Predicción de Probabilidad  
Organización Familiar, según MC (0-10000 ha) y SD (0-2000 ha.).  
Sistema 6: Agrícola/mixto, núcleo, con arrendamiento.

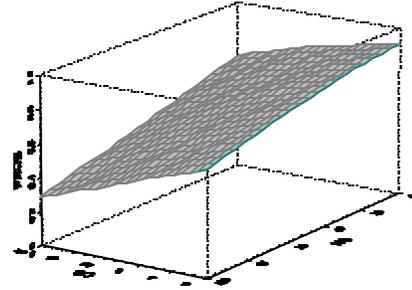


Gráfico 5: Predicción de Probabilidad  
Organización Familiar, según MC (0-20000ha) y CMAY1 (0-100%).  
Sistema 3: Agrícola/mixto, no núcleo, sin arrendamiento.

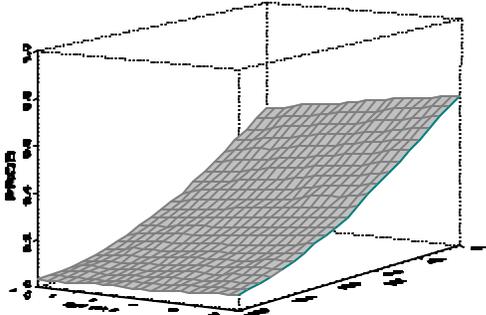


Gráfico 6: Predicción de Probabilidad  
Organización Familiar, según MC (0-20000ha) y CMAY1 (0-100%).  
Sistema 4: Agrícola/mixto, no núcleo, con arrendamiento.

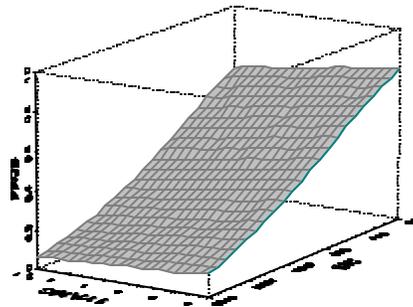


Gráfico 7: Predicción de Probabilidad  
Organización Familiar, según MC (0-5000ha) y CMAY1 (0-100%).  
Sistema 5: Agrícola/mixto, núcleo, sin arrendamiento.

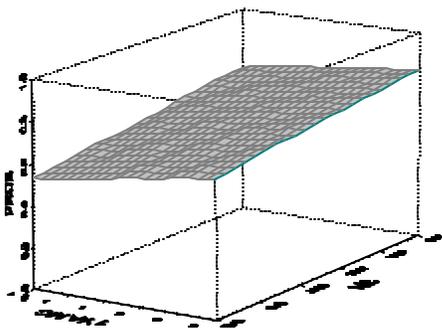
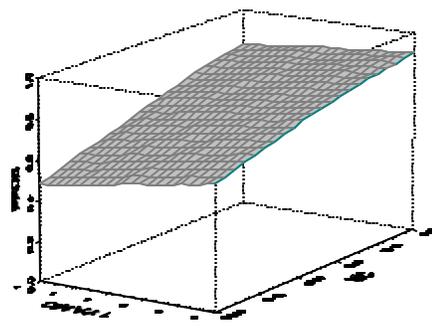


Gráfico 8: Predicción de Probabilidad  
Organización Familiar, según MC (0-10000ha) y CMAY1 (0-100%).  
Sistema 6: Agrícola/mixto, núcleo, con arrendamiento.



Sistema de Producción	Almacenaje instalado promedio (en toneladas)	
	Observado	Estimado
1. Tambo fuera de la zona núcleo, sin arrendamiento.(2%)	520.94	600.65
2. Ganadería fuera de la zona núcleo, sin arrendamiento. (8%)	27.09	304.25
3. Agrícola/mixto fuera de la zona núcleo, sin arrendamiento. (35%)	662.63	685.68
4. Agrícola/mixto fuera de la zona núcleo, con arrendamiento. (19%)	873.69	1120.85
5. Agrícola/mixto en zona núcleo, sin arrendamiento. (17%)	178.52	-260.87
6. Agrícola/mixto en zona núcleo, con arrendamiento. (10%)	219.36	308.53
Total (100%)	476.17	

La Tabla 6 resume información predictiva del modelo OLS correspondiente a la segunda etapa del procedimiento Heckit para las hipótesis de alcance de la firma. En ella se presenta, para cada sistema de producción considerado, el almacenamiento promedio instalado, en toneladas, así como la predicción del modelo para los valores medios muestrales de las variables independientes. La estimación negativa para el Sistema 5 es claramente sin sentido y responde al impacto que la dummy FAM tiene sobre el sistema.

## VI. CONCLUSIONES

El modelo desarrollado vincula los conceptos de “riesgo moral”, incentivos y especialización y sus implicancias para la organización de la propiedad en las explotaciones agropecuarias. Estos conceptos son relevantes para el sector, ya que el riesgo moral puede reducir los incentivos a la especialización y modificar la eficiencia relativa de distintas formas de organización de la propiedad en la agricultura.

Las explotaciones pequeñas de tipo familiar son típicas en la estructura productiva pampeana y su evolución reciente generó un debate en torno a las perspectivas de su desarrollo e inclusive acerca de las posibilidades de permanencia en el sector, derivadas entre otros factores de problemas de escala.

El argumento central de este trabajo relativiza la hipótesis de economías de escala como factor determinante en el desarrollo de las explotaciones agropecuarias pampeanas,

enfaticando que el desarrollo de la actividad no está completamente explicado por la presencia de funciones de producción con retornos crecientes a escala. Consideramos que en la discusión sobre el desempeño del sector debe tenerse en cuenta que la organización y tamaño de las empresas agropecuarias están determinados endógenamente.

En este sentido, las explotaciones pequeñas y medianas de características familiares no siempre pueden ser reemplazadas por grandes organizaciones o corporaciones agropecuarias cuando se consideran, más allá de la influencia de la escala, la interacción del riesgo moral, los incentivos y las ganancias por especialización.

Los micro datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2001 de la provincia de Buenos Aires (1712 observaciones) constituyeron un marco apropiado, por su diseño muestral y cobertura, para la contrastación de las hipótesis de interés. La modelización econométrica de las mismas generó estimaciones robustas, consistentes con las predicciones del marco teórico.

Se presentan a continuación algunas consideraciones que pueden hacerse a partir del marco conceptual aplicado al contexto del sector agropecuario pampeano:

- Las ganancias por la especialización en tareas y su interacción con el control del trabajo afectan crucialmente la elección del tipo de organización, en consecuencia también se verán condicionadas las decisiones sobre la incorporación de tecnologías. Los agentes de generación y transferencia de tecnología deberían considerar en sus estrategias de intervención las limitaciones potenciales derivadas de estos factores<sup>14</sup>.
- Las formas asociativas como recomendación para superar problemas de escala, pueden verse limitadas en su desarrollo por la presencia de riesgo moral. Si bien pueden contribuir a disminuir las limitaciones de disponibilidad de capital y trabajo presentes en las explotaciones familiares, enfrentan los efectos adversos derivados de la dificultad de controlar el esfuerzo provisto por cada asociado. El efecto neto resultante de las ganancias por especialización y acceso a capital y los costos por riesgo moral dependerá de las características de las actividades productivas que desarrollen. Esto debería ser considerado en el análisis y recomendaciones para el asociativismo como forma de organización.
- Las proposiciones de incorporación de nuevas etapas a la producción primaria ,o agregado de eslabones productivos “tranqueras afuera”, merecen ser analizadas a la luz de los resultados aquí presentados. Nuevamente, la especificidad de las tareas a desarrollar y de los activos involucrados, junto con sus componente de incentivos, especialización y

riesgo moral, solo los que definirán la conveniencia o no de incorporar dichas actividades a la explotación. Esto pone en duda la validez y eficacia de estrategias de intervención sectoriales sustentadas en premisas generales de este tipo.

– En términos de intensidad en el uso de capital se presentó evidencia a favor de su correlación positiva con el tipo de organización empresarial. Resulta esperable que este tipo de explotaciones sean las que caractericen a los estratos más productivos físicamente. Los diferenciales observados con respecto a otros estratos pueden ser interpretados como el reflejo de asignaciones óptimas consistentes con los supuestos de comportamiento del modelo planteado. Esto resalta la importancia de vincular los diferenciales físicos de producción con asignaciones eficientes, más que con retrasos tecnológicos o ineficiencias.

Finalmente, existen dimensiones del análisis que deberían profundizarse tales como las vinculadas con la investigación empírica de las economías de escala y la modelización de la integración vertical como estrategia de organización.

## **VII.- REFERENCIAS**

**Alchian, Armen A. And Demsetz, Harold.** “Production, Information Costs and Economic Organization.” American Economic Review 62, 1972.

**Allen, Douglas W. and Lueck, Dean.** “The Nature of the Farm”. Journal of Law and Economics, vol XLI, october 1998.

**Becker, Gary S., and Murphy, Kevin, M.** “The Division of Labor, Coordination Costs and Knowledge.” Quarterly Journal of Economics 107. 1992.

**Besanko, D., Dranove, D; Shanley, M.** Economics of Strategy. John Wiley & Sons, Inc. 1996.

**Cittadini, Roberto; Dedieu, B; Derail, L; Perex, R.** Explotaciones agropecuarias, trabajo y tecnología. INTA, EEA Balcarce. 2002.

**Cittadini, Roberto; Lombardo, Patricia; Manchado, Juan Carlos; Mosciaro, Mirna; Revelli, Jorge.** Las formas de organización social de la producción en el partido de Olavarría. Area de Economía y Sociología Rural. Centro Regional Buenos Aires Sur. INTA, EEA Balcarce. 1991.

**Cittadini, Roberto; Manchado, Juan Carlos; Mosciaro, Mirna.** Las formas de organización social de la producción: marco conceptual y planteo operativo. Area de Economía y Sociología Rural. Centro Regional Buenos Aires Sur. INTA, EEA Balcarce. 1990.

**Gallacher, Guillermo Marcos.** Human capital and firm-level production: argentine agriculture. Anales de la XXXVI Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Buenos Aires, 2001.

**Greene, William H.** "Análisis Econométrico" 3<sup>ra</sup> Edición. Prentice Hall, 1999.

**Greene, W.,** "Sample Selection Bias as a Specification Error: Comment", *Econometrica*, Vol.49, No.3, 1981, pp. 795-798.

**Heckman, J.,** "Sample Bias as a Specification Error", *Econometrica*, Vol.47, 1979, pp. 153-161.

**Jaeger, D. A.,** "Heckit Sample Selectivity Procedure", en "SHAZAM User's Reference Manual Version 8.0", McGraw-Hill, 1997, pp. 288-290.

**Holmstrom, Bengt and Milgrom, Paul.** "The Firm as an Incentive System". *American Economic Review* 84, 1994.

**Holmstrom, Bengt.** "Moral Hazard and Observability." *Bell Journal of Economics*, 10, 1979.

**Kislev, Yoav and Peterson, Willis.** “Economies of Scale in Agriculture: A Reexamination of the Evidence”. The Economics of Agriculture vol.2, Papers in Honor of D. Gale Johnson. The University of Chicago Press, 1996.

**Lacelli, Gabriel Angel.** “Perspectivas de Agropymes”. Revista Argentina de Economía Agraria. Nueva Serie, Volumen III, N°2, Primavera 2000.

**Laffont, Jean J.** “The Economics of Uncertainty and Information.”. MIT Press, 1989.

**Macho-Stadler, Inés and Pérez-Castrillo, J. David.** “An introduction to the Economics of Information” Oxford University Press, 1997.

**Peretti, Miguel Angel.** Competitividad de la empresa agropecuaria argentina en la década de los '90. Revista Argentina de Economía Agraria. Nueva Serie, Volumen II, N°1, Otoño 1999.

**SHAZAM** “User’s Reference Manual Version 8.0” , McGraw-Hill1, 1997

**Williamson, Oliver.** “Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications.” The Free Press, 1975.

**Williamson, Oliver.** “The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting. The Free Press, 1985.

---

## VII.- NOTAS

<sup>1</sup> Para simplificar supondremos que  $L=1$  (normalizamos la duración de la etapa a 1) y que  $N \leq T$  (cada persona trabaja en una o más tareas).

<sup>2</sup> Este efecto recoge la idea de “*learning by doing*” o aprendizaje por la práctica. Específicamente Becker y Murphy (1992) señalan que las ganancias por especialización se basan en incremento de productividad como consecuencia de la concentración de los trabajadores en un conjunto reducido de tareas. A su vez la interacción entre este efecto y el riesgo moral reduce las ganancias potenciales de la especialización, limitando las economías de escala.

<sup>3</sup> Bajo estos supuestos  $\theta$  y  $\sigma^2$  no tienen participación en la función objetivo. Sin embargo, es necesario notar que ninguna de las organizaciones consideradas es un “first best” ya que para ello se requiere  $\alpha = 1$  (máximas ganancias por especialización),  $r = r_{\min}$  (mínimo costo del capital) y que no exista riesgo moral. (Allen y Lueck, 1998)

<sup>4</sup> Se supone que existe un mercado laboral donde puede vender sus servicios al precio  $w$ .

<sup>5</sup> Una discusión detallada de la aplicación del “*first order approach*” en este tipo de problemas puede verse en Laffont (1989) cap.11; Macho-Stadler y Pérez-Castrillo (1997) cap.3.

<sup>6</sup> Suponiendo que la RI se incorpora en la solución del vector  $t(\Phi)$  y por lo tanto también se cumple.

<sup>7</sup> La ecuación (7) del problema de maximización de los productores nos permite inferir el efecto sobre el esfuerzo puesto en las tareas del cambio en el stock de capital. De la solución de la condición de primer orden podemos plantear la identidad

$$\frac{N^{a-1}}{T^a} \cdot \frac{\partial h}{\partial t_n}(t_n(\Phi)) \equiv w_n$$

Si los socios son idénticos podemos suprimir el subíndice  $n$ . Diferenciando con respecto a  $k$ , obtenemos:

$$\left( \frac{N^{a-1}}{T^a} \right) \left[ \frac{\partial^2 h}{\partial t^2} dt + \frac{\partial^2 h}{\partial t \partial k} dk \right] \equiv 0; \quad \frac{\partial^2 h}{\partial t \partial k} dk = - \frac{\partial^2 h}{\partial t \partial k} dk \Rightarrow \frac{\partial t}{\partial k} = - \frac{\partial^2 h / \partial t \partial k}{\partial^2 h / \partial t^2}$$

Si el denominador de la expresión es negativo (producto marginal decreciente del esfuerzo) entonces, el sentido del cambio total dependerá de si el esfuerzo y el capital se comportan como insumos complementarios (+) o sustitutos (-) (Allen y Lueck 1998, Apéndice II).

<sup>8</sup> Para conocer el efecto del incremento del número de socios sobre el esfuerzo en las tareas diferenciamos  $\frac{N^{a-1}}{T^a} \cdot \frac{\partial h}{\partial t_n}(t_n(\Phi)) \equiv w_n$  con respecto a  $N$ :

$$\frac{N^{a-1}}{T^a} \frac{dh}{dt} dt + (\alpha - 1) \frac{N^{a-2}}{T^a} \frac{\partial h}{\partial t \partial N} dN = 0; \quad \frac{N^{a-1}}{T^a} \frac{\partial^2 h}{\partial t^2} dt = -(\alpha - 1) \frac{N^{a-2}}{T^a} \frac{\partial h}{\partial t \partial N} dN$$

entonces: 
$$\frac{dt}{dN} = \frac{-(\alpha - 1) \frac{\partial^2 h}{\partial t \partial N}}{N \frac{\partial^2 h}{\partial t^2}} \leq 0$$

Es decir que el incremento del número de socios tiene un efecto negativo sobre el esfuerzo (en horas) dedicado por cada socio a las tareas de la etapa, como consecuencia de la presencia de riesgo moral. Si  $\alpha = 1$  entonces los efectos de especialización son máximos y  $dt/dN = 0$  (Allen y Lueck 1998, Apéndice II).

<sup>9</sup> El concepto de salarios de eficiencia puede ilustrarse mediante el siguiente modelo simplificado:

Supongamos que un trabajador puede ofrecer dos niveles de esfuerzo. Un nivel alto con un costo ( $e^A$ ) y bajo con costo ( $e^B$ ). La empresa paga un salario ( $\bar{w}$ ) mayor al salario vigente en el mercado ( $w$ ) para incentivar el esfuerzo alto. Asimismo, el trabajador es supervisado en sus tareas y con probabilidad  $p$  puede ser detectado trabajando con el nivel de esfuerzo bajo. Si esto sucede es separado de la empresa y debe entonces

trabajar por el salario de mercado ( $w$ ). Para que el trabajador considere óptimo proveer el esfuerzo alto debe cumplirse que:

$$\bar{w} - e^A \geq (pw + (1-p)\bar{w}) - e^b \Rightarrow p(\bar{w} - w) > e^A - e^b$$

Es decir que la ganancia por “hacer trampa” y esforzarse poco ( $e^a - e^b$ ) debe ser menor al diferencial de salarios ponderado por la probabilidad de detección. Es decir que la firma debe pagar un salario mayor o incrementar el control para incentivar el esfuerzo óptimo.

<sup>10</sup> Fue necesario adoptar algunos criterios y construir indicadores que permitiesen categorizar la organización de las explotaciones. Siguiendo a Cittadini et.al. (1990, 1991) se decidió utilizar como criterio la proporción de empleo de trabajo asalariado permanente con respecto al familiar, que incluye al productor. Se fijó la relación 3 a 1 (asalariado/familiar) como umbral para distinguir entre explotaciones empresariales y familiares. En aquellos casos en que la relación fuese mayor a 3, se consideró que se trataba de una explotación empresarial.

<sup>11</sup>Partidos de Alberti, Baradero, Bartolomé Mitre, Bolívar, Bragado, Carlos Casares, Carmen de Areco, Capitan Sarmiento, Colón, Chacabuco, Chivilcoy, Daireaux, Gral Alvear, Gral. Arealles, Gral Viamonte, Hipólito Yrigoyen, Junín, Navarro, 9 de Julio, Pergamino, Ramallo, Rojas, Roque Perez, San Antonio de Areco, San Andrés de Giles, Saladillo, Salto, San Pedro, Suipacha, Tapalqué y 25 de Mayo.

<sup>12</sup> Se utilizó el soft econométrico SHAZAM, versión 8.0. A los resultados del comando PROBIT de Shazam, se los complementó con el cálculo –vía programación- de los efectos marginales de las variables, sus respectivos errores estándares, y de las predicciones probabilísticas del modelo junto a intervalos de confianza (aproximados) para las mismas. Se siguieron los desarrollos presentados en Greene (1999), quedando disponible para los interesados el código de programa desarrollado.

<sup>13</sup> El *Heckit sample selectivity procedure*, genera estimadores consistentes para los coeficientes del modelo, aunque, como lo señalara Greene (1981), no produce estimaciones correctas de las verdaderas variancias de dichos coeficientes. Es decir, la estimación clásica OLS de la segunda etapa de Heckman calcula errores estándares que pueden ser tanto más grandes como más chicos que los errores estándares correctos, y por lo tanto distorsionan la significatividad de las pruebas usuales de inferencia acerca de los parámetros del modelo.

Heckman menciona sólo la eventual subestimación de la verdadera precisión de los estimadores mientras que Greene hace notar la presencia de un sesgo en ambas direcciones y propone la expresión correcta para la estructura de variancias y covariancias junto a la de un estimador consistente de dicha matriz. Jaeger (1993), recoge los desarrollos de Greene y presenta una rutina en Shazam (1997) que permite, estimar los parámetros del modelo bi-etápico de Heckman y calcular, vía procedimientos matriciales, un estimador consistente de la matriz de variancias y covariancias de los coeficientes de la segunda etapa del Heckit. En este trabajo se adaptó la rutina de Jaeger al set de información utilizado, a la vez que se programó contrastes de hipótesis de interés. El código del programa está disponible a través de los autores.

<sup>14</sup> En este sentido Cittadini et.al. (2002) desde una perspectiva sociológica, señalan que las proposiciones de cambio tecnológico deben incluir en el análisis las formas de organización del trabajo. Mediante un análisis de casos referencian las formas en que la adopción de tecnologías puede verse limitada por el tipo de tareas implicadas y por la eficaz supervisión que de las mismas puede realizar el propietario.