

PARTICIPACIÓN Y EFICIENCIA TÉCNICA EN LA PEQUEÑA AGRICULTURA DE LA PROVINCIA DE ÑUBLE¹ (REGIÓN DEL BÍO-BÍO, CHILE)

PARTICIPATION AND TECHNICAL EFFICIENCY IN THE SMALL-SCALE AGRICULTURE IN THE ÑUBLE PROVINCE (BIO-BIO REGION, CHILE)

MÓNICA M. JAIME
Universidad de Concepción
CÉSAR A. SALAZAR
Universidad del Bío Bío
LORETO F. NOVOA
Universidad de Concepción

RESUMEN

El propósito de este estudio es analizar los determinantes de la eficiencia técnica de los pequeños agricultores de trigo de la Provincia de Ñuble (Chile), e indagar si existe una relación entre participación en organizaciones y eficiencia técnica. Utilizando información recopilada por medio de una encuesta, se estimó un modelo de fronteras estocásticas que incorpora factores específicos para cada productor. Los resultados sugieren que la propiedad del predio y tamaño del productor explican significativamente los niveles de eficiencia técnica. Se destaca además la importancia del capital social, medido a través de la participación en organizaciones, como una alternativa para alcanzar mayores niveles de eficiencia técnica. En este sentido, la participación en organizaciones podría constituirse en un importante factor de desarrollo para las comunidades rurales, al permitir compartir riesgos inherentes del negocio, diversificando su base productiva y ampliando las oportunidades para incrementar sus volúmenes de venta y alcanzar prácticas productivas innovadoras y eficientes.

PALABRAS CLAVES: Participación, Capital Social, Eficiencia técnica, Pequeña agricultura.

Abstract

The aim of this study is to analyze the determinants of technical efficiency of wheat small farmers in Ñuble Province (Chile), and to assess the relation between participation in organizations and technical efficiency. Using information collected by surveys, a stochastic frontier production function was estimated. The results show that property of the exploitation and size of farmers explain significantly the individual technical efficiency levels. The importance of social capital measured by participation in organization is enhanced as an alternative to achieve higher levels of technical efficiency. In this way, the participation in organization could transform into an important factor of development in rural communities through its contribution to share risks and diversify the production as well as by extending the opportunities to increase sales and reach more innovative and efficient practices.

Key words: Participation, Social capital, Technical efficiency, Small-scale agriculture.

¹Esta investigación ha sido financiada por la Dirección de Investigación de la Universidad de Concepción. Proyecto DIUC 208.042.016.-1.0.

I. INTRODUCCIÓN

Los pequeños agricultores constituyen el eslabón más pequeño de la cadena agropecuaria en Chile. De acuerdo al Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP, 2008), pertenecen a este segmento todos los productores que tienen una superficie agrícola inferior a 12 hectáreas cultivables, los cuales presentan un alto grado de heterogeneidad en términos productivos, y dificultades en el acceso al crédito, información técnica y de mercado, lo que ha generado una brecha tecnológica con respecto a la producción a gran escala. Como consecuencia de lo anterior, y pese a su importancia dentro de la producción agrícola del país¹, este grupo posee bajos niveles de eficiencia técnica, y un escaso poder de negociación con respecto a la agroindustria, la principal demandante de su producción.

La incapacidad del mercado y del Estado para generar soluciones eficientes desde una perspectiva individual, ha llevado a la búsqueda de espacios colectivos que conduzcan a un fortalecimiento de las capacidades productivas de los pequeños productores, por lo que la asociatividad ha comenzado a tomar un papel relevante en el contexto de las políticas públicas como un factor importante en la consecución de mayores niveles de eficiencia.

De acuerdo con la literatura teórica, las relaciones de participación, asociatividad y confianza que tienen lugar en una sociedad hacen referencia a sus niveles de capital social, un activo que junto al capital humano, capital natural, capital físico y capital financiero, pueden explicar los niveles de desarrollo económico y social de un país (Aker, 2007; Knack & Keefer, 1997). Se ha demostrado también su aporte en la búsqueda de soluciones a ciertos dilemas sociales que predominan en economías o sectores menos desarrollados (Durlauf & Fafchamps, 2004). Un estudio realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo ha contabilizado la existencia de alrededor de 87.046 organizaciones en el caso chileno, que incluyen agrupaciones con fines económicos, productivos, religiosos, vecinales, sociales, recreativo-culturales, etc. (PNUD, 2000). Desde esta perspectiva, podría esperarse que la asignación de recursos e incentivos a la pequeña agricultura a partir de un enfoque asociativo genere un efecto positivo en los niveles de eficiencia técnica de los pequeños productores, y por consiguiente, un mejoramiento en las condiciones económicas al interior del sector.

El objetivo de esta investigación es evaluar el efecto de la participación en organizaciones en la eficiencia técnica de los pequeños agricultores de la provincia de Ñuble, un sector caracterizado por una alta ruralidad y concentración de pequeños productores, cuyos indicadores socioeconómicos se encuentran por debajo de la media regional y nacional (Fawaz & Vallejos, 2008). Para tal efecto, a partir de información suministrada por una muestra de productores de trigo pertenecientes a los principales territorios de planificación de la Provincia de Ñuble, se estimarán econométricamente fronteras estocásticas de producción, y un modelo de ineficiencia que permita evaluar el efecto de la participación en organizaciones en los niveles de eficiencia técnica de los productores en estudio.

Este artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la sección dos se presenta el enfoque teórico de la eficiencia técnica y de la participación como medida de capital social. La sección tres presenta el modelo económico de las fronteras estocásticas de producción y el modelo de ineficiencia. Los detalles con respecto a la aplicación econométrica son presentados en la sección cuatro. En la sección cinco se exponen y discuten los resultados. Finalmente, se presentan las conclusiones del estudio.

¹ En términos productivos, este grupo contribuye con un 30% del valor total de la producción sectorial, y aporta alrededor del 40-45% de los cultivos anuales de hortalizas, viñas y ganado bovino, y con el 29% de las plantaciones frutales. Pertenecen a este grupo alrededor de 220 mil pequeños productores, los cuales controlan aproximadamente 1,5 millones de hectáreas a lo largo del país, y generan empleo a 390 mil personas (INDAP, 2008).

II. MODELO TEÓRICO

A. Capital Social y Participación en Organizaciones

En la actualidad no existe un consenso con respecto a la definición de capital social. No obstante, dentro de los principales aportes teóricos en el área, destaca el trabajo de Bourdieu (1980), quien lo define como “la suma de recursos reales o potenciales que se vinculan a la posesión de una red duradera de relaciones de conocimiento y reconocimiento mutuo, más o menos institucionalizadas, que le brinda a cada uno de sus miembros el respaldo del capital socialmente adquirido”. Por su parte, Coleman (1990) señala que “el capital social es el conjunto de reglas, normas, obligaciones, reciprocidad y confianza envuelta en las relaciones sociales, estructuras sociales y acuerdos institucionales de la sociedad, los cuales fomentan a los miembros para alcanzar sus objetivos individuales y comunitarios o colectivos”. Putman (1995) lo define como “las características de las organizaciones sociales tales como interrelaciones, normas y confianza que facilitan la cooperación y coordinación para beneficio mutuo”. Este último enfoque coincide con lo planteado por el PNUD, que define capital social como “el aporte que realizan las distintas formas de organización para dinamizar y potenciar la vida social de un país” (PNUD, 2000).

El capital social hace posible que los individuos accedan a una serie de recursos de tipo social, colectivo, económico y cultural, pero impone a su vez una serie de costos que van desde las cuotas de membresía hasta la renuncia al tiempo disponible para la generación de ingreso y otras actividades recreativas (Yusuf, 2008). La literatura reconoce también su contribución a la provisión eficiente de bienes públicos en circunstancias donde la capacidad del Estado para organizar a los individuos es limitada, así como su capacidad para entregar soluciones a los problemas de acción colectiva, especialmente en países que exhiben niveles medios de desarrollo. Si bien existen otras soluciones a este tipo de problemáticas, el capital social aparece como la alternativa menos costosa en la mayoría de los casos (Durlauf & Fafchamps, 2004).

Lederman (2005) presenta dos enfoques para la medición del capital social: la confianza interpersonal y la participación en organizaciones sociales. La confianza interpersonal constituye un capital ya que proporciona mayores beneficios a los individuos que pueden establecer relaciones de este tipo. Por su parte, la participación es importante para aquellos grupos que tienen una menor oportunidad de influir en las decisiones de políticas públicas. La pertenencia a grupos genera interacciones entre individuos facilitando la transmisión del conocimiento, aumentando los niveles de capital humano y el desarrollo de la confianza, la cual mejora el funcionamiento de los mercados y contribuye a la superación de problemáticas sociales (Alesina & La Ferrara, 2000). Este último planteamiento hace referencia al “enfoque asociativo” del capital social.

La asociatividad como concepto es algo que va más allá de la colaboración de un individuo en algún tipo determinado de organización: constituye un *vínculo voluntario* que le genera al individuo un conjunto de compromisos internos y de obligaciones externas, un *acuerdo explícito de acción* ya que los individuos buscan pertenecer a una serie de grupos que los identifican de una manera u otra con sus objetivos de vida, por lo que el encuentro con otros individuos o familias deja de ser algo aleatorio o circunstancial para dar paso a la consolidación de acuerdos formales, y una *pertenencia no remunerada* que tiene como objetivo la búsqueda de beneficios sociales a partir de la realización de acciones conjuntas (PNUD, 2000). Desde esta perspectiva, la participación puede ser vista como una nueva forma de pensar el desarrollo, al constituir un proceso donde los individuos pasan de ser simples beneficiarios a ser miembros activos en la identificación de problemas, así como en el diseño y gestión de las políticas públicas (Barrera *et al.*, 1999; Fawaz & Vallejos, 2008).

En Chile, la promoción de la participación en la pequeña agricultura ha tenido dos grandes

hitos: en los años sesenta, durante el proceso de reforma agraria, con la creación de las Sociedades Agrícolas de la Reforma Agraria (SARA), y posteriormente, en los noventa, con la creación del INDAP (Rey & Aedo, 2006). En la actualidad, el INDAP sigue siendo el organismo encargado de potenciar este segmento a través de cuatro ámbitos de acción: desarrollo de recursos productivos, desarrollo de capital humano, financiamiento crediticio y facilitación de acceso a mercados (INDAP, 2008.).

B. Eficiencia Técnica

La medición de la eficiencia del proceso productivo ha sido la principal motivación para formalizar la relación producto-insumos. Los cambios observados en este ratio se deben principalmente a diferencias en la tecnología de producción utilizada por las empresas, diferencias en la eficiencia del proceso productivo, y diferencias en el entorno en que se desarrolla la producción, de donde se desprende que la eficiencia económica es una función de la eficiencia técnica² y de la eficiencia asignativa³.

El marco teórico propuesto para el cálculo de medidas de eficiencia técnica fue formulado inicialmente por Farrell (1957), quien asume la especificación de una frontera de producción eficiente, definida como la máxima cantidad de producto que se puede generar a partir de un conjunto de insumos dado. La ineficiencia técnica es calculada a través de la diferencia entre ese máximo teórico y lo que realmente ha producido cada firma. De esta manera, los niveles de eficiencia pueden ser calculados como un porcentaje de la unidad más eficiente de la base muestral.

Para la estimación de esta función, la literatura propone dos enfoques alternativos. En primer lugar, se tienen los métodos no paramétricos, que tienen como principal ventaja su flexibilidad, lo que permite modelar procesos multiproducto, e impone condiciones menos restrictivas en cuanto a la tecnología de referencia. En segundo lugar, se tienen las técnicas paramétricas, que permiten estimar econométricamente la función de producción, permitiendo la realización de inferencia estadística sobre los resultados obtenidos. Pese a lo anterior, su principal desventaja consiste en que la forma funcional elegida en cada aplicación constituye una hipótesis impuesta sobre el conjunto de datos. En este último enfoque destacan los trabajos pioneros de Aigner *et al.*, (1977), y Meeusen & van den Broeck (1977) quienes proponen una función de producción estocástica para separar la presencia de los errores de medición del modelo y los errores explicados por ineficiencias, lo que exige definir una forma funcional para la función de producción y una distribución para el término de error.

Para el cálculo de las medidas de eficiencia técnica, Battese & Coelli (1995) proponen la estimación simultánea de un modelo. En una primera etapa, la frontera eficiente de producción es estimada como una función de un conjunto de variables de control:

$$Y_i = \exp(x_i\beta + V_i - U_i) , \quad (1)$$

donde Y_i denota la producción de la i -ésima observación, x_i es un vector de variables explicativas relacionadas a los insumos de producción y otras variables de control de la i -ésima observación, β es el vector de parámetros a estimar, V_i es una perturbación simétrica que recoge las variaciones aleatorias en la producción debido a errores en la observación y medida de los datos, factores fuera de control, etc., los cuales se asumen *iid* $N(0, \sigma_v^2)$. Finalmente, el término U_i es una variable aleatoria no negativa que se asocia con la medida de ineficiencia técnica de producción correspondiente a la i -ésima observación, el cual se asume independiente de V_i .

²Es el máximo output que puede ser obtenido, dada la cantidad de input utilizada y las relaciones físicas de producción.

³Es la asignación de los recursos tal que el valor del producto marginal de cada input es igual a su precio.

En una segunda etapa, las medidas de ineficiencia estimadas en la primera etapa son regresionadas con un conjunto de variables explicativas, para dar lugar al modelo de ineficiencias de producción. Esta función es de la forma:

$$U_i = z_i \delta + W_i, \quad (2)$$

donde el término U_i puede ser especificado a partir de una distribución normal truncada en cero, con media μ y varianza constante σ_U^2 ($U_{iid} / N(\mu, \sigma_U^2)$), a través de una distribución media-normal ($U_{iid} / N(0, \sigma_U^2)$), o en su defecto, a través de una distribución exponencial con varianza. Al respecto, Battese & Coelli (1995), recomiendan la primera alternativa, en cuyo caso el término U_i corresponde a una variable aleatoria no negativa obtenida desde una distribución normal truncada en cero, con media $z_i \delta$ y varianza σ_U^2 ($U_{iid} / N(z_i \delta, \sigma_U^2)$); Z_i es un vector de variables explicativas de la ineficiencia técnica de producción de la i -ésima observación, δ es un vector de parámetros a ser estimados, W_i corresponde a la truncación de la distribución normal con media cero y varianza σ^2 .

Los parámetros de las ecuaciones (1) y (2) pueden ser consistentemente estimados a través del método de Máxima Verosimilitud. Los parámetros de varianza de la función de verosimilitud son estimados a partir de la varianza total del modelo, definida como $\sigma_s^2 = \sigma_v^2 + \sigma_U^2$. Con esta información se calcula el parámetro $\gamma = \frac{\sigma_U^2}{\sigma_s^2}$, que hace referencia a la proporción de la varianza total explicada por la varianza de las ineficiencias, el cual toma un valor entre 0 y 1.

La ineficiencia técnica de producción para la i -ésima observación se define como:

$$ET_i = \frac{y_i}{f(x_i, \beta) + v_i} = \frac{f(x_i, \beta) e^{(v_i - u_i)}}{f(x_i, \beta) e^{(v_i)}} = \exp(-U_i) = \exp(-z_i \delta - W_i) \quad (3)$$

donde: ET_i es una medida que representa la proporción entre la producción actual con respecto a la que se obtendría si la empresa utilizara sus recursos en forma eficiente.

Existe una gran cantidad de aplicaciones empíricas que estudian los determinantes de los niveles de eficiencia técnica en la agricultura. Battese & Coelli (1995) en una aplicación para la India encuentran que los agricultores de edad más avanzada y mayor escolaridad tienden a ser más ineficientes. En un estudio similar para este mismo país, Coelli & Battese (1996), por medio de la estimación de una frontera de ingresos, descubren mayores niveles de eficiencia en el caso de agricultores de mayor tamaño, edad y nivel de educación. Por otro lado, Amaza & Olayemi (2002) estiman fronteras estocásticas de producción para el caso de Nigeria. Los resultados indican que la educación, mejoras en el acceso a servicios de asistencia técnica y diversificación de los cultivos incrementan los niveles de eficiencia técnica de los productores. Demir & Mahmud (2002) proponen la estimación de una frontera de valor agregado de producción regional para evaluar las condiciones agro-climáticas y ambientales en la eficiencia técnica en Turquía. En sus resultados muestran que la omisión de dichos factores afecta substancialmente las elasticidades de producción y las medidas de eficiencia.

Para el caso de la producción de arroz, Villano & Fleming (2006) encuentran que características como edad, nivel educacional, número de adultos en relación a niños en el hogar, y la generación de ingresos desde actividades no agrícolas, tienen efectos significativos sobre la eficiencia técnica para una muestra de agricultores en Filipinas. De manera análoga, Tian & Wan (2000) analizan los determinantes de la eficiencia técnica asociados a la producción de arroz, trigo y maíz en China, encontrando evidencia de una relación positiva entre la educación y la eficiencia en el caso del trigo y del maíz, y de una relación directa con el tamaño del productor y la adopción de un sistema de

cultivo múltiple en el caso del arroz. Mayor información respecto a la eficiencia en el cultivo de trigo se puede encontrar en Battese *et al.*, (1993), Battese & Broca (1997), Giannakas *et al.*, (2001) y Ahmad *et al.*, (2002).

Para el caso chileno, Moreira *et al.*, (2006), estiman medidas de eficiencia técnica para evaluar el impacto de la implementación de un centro de gestión que otorga apoyo tecnológico a pequeños productores de leche en la Región de los Ríos, encontrando una disminución de los niveles de ineficiencia, así como evidencia de cambio técnico durante el periodo de estudio. Santos *et al.*, (2006) analizan la eficiencia técnica de una muestra de productores de papa en la Región del Maule, a través de la estimación de un modelo de ingresos brutos de frontera, para concluir que el tamaño de la propiedad, edad del jefe de hogar, distancia del predio al camino principal y la pertenencia a un grupo de transferencia tecnológica tiene un efecto directo y significativo sobre la eficiencia técnica. Finalmente Bravo-Ureta *et al.* (2007), utilizando muestras de predios lecheros para el caso de Chile, Argentina y Uruguay, estiman funciones de producción estocásticas para calcular medidas de economías de tamaño, tasas de cambio tecnológico y eficiencia técnica. Los resultados muestran economías de tamaño crecientes en todos los países en estudio, cambios tecnológicos promedios de 0,9% para Argentina, 2,6% para Chile y 6,9% para Uruguay, y niveles de eficiencia técnica promedio de 87,0; 84,0 y 81,1%, respectivamente.

III. APLICACIÓN

La producción de trigo constituye una de las actividades más relevantes en la agricultura tradicional campesina. Las propiedades energéticas y de transformación del cultivo lo elevan a una condición estratégica en el contexto de la seguridad alimentaria del país. Su producción se extiende principalmente desde la VI a la X región, sin embargo, cobra especial relevancia en las regiones del Bío-Bío y de la Araucanía. La actividad la desarrollan productores que obtienen principalmente sus ingresos desde la actividad agrícola y que viven en la explotación, preferentemente utilizando mano de obra familiar.

De acuerdo a cifras de superficie cultivada para el año 1997, para el caso del trigo blanco, la pequeña agricultura alcanzaba una participación cercana al 50%, y sólo del 26% para el caso del trigo candeal. A través de los años, los rendimientos promedio del trigo han seguido una tendencia creciente, desde niveles cercanos a 1,2 ton/Ha observados durante el período 1907-1960, hasta cifras en torno a 3,4 ton/Ha reportados desde la década del 90 (INE, 2009).

Con el propósito de recoger información de carácter productivo, socioeconómico y de la participación de los pequeños agricultores en organizaciones, se diseñó un cuestionario siguiendo el estudio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2000), orientado a medir la asociatividad y el capital social en Chile.

Las encuestas fueron aplicadas a una muestra de 167 productores de la provincia de Ñuble, de los cuales 103 se definieron como productores de trigo. Considerando la distribución territorial de los productores de trigo y algunas diferencias agro-climáticas a lo largo de la provincia, las encuestas fueron aplicadas en los territorios⁴ Punilla, involucrando las comunas de San Carlos y Coihueco, y en el territorio Laja Diguillín, considerando las comunas de San Ignacio, Pemuco, Yungay y El Carmen. En términos productivos, la población rural de estos territorios se dedica principalmente a la agricultura tradicional, predominando el desarrollo de cultivos de trigo, avena y papa.

4 Un territorio se define como un conjunto de agrupaciones de comunas que se organizan en función de parámetros de orden institucional, físicos y económicos. Para el caso de la Región del Bío-Bío, los territorios fueron determinados en el marco del Programa de Desarrollo Territorial de la Estrategia Regional de Desarrollo 2000-2006, donde se reconocen 9 unidades de planificación: Pencilopolitano, Reconversión, AMDEL, Bío-Bío Cordillera, Bío-Bío Centro, Arauco, Laja-Diguillín, Punilla y Valle del Itata.

Para la estimación de la frontera de producción estocástica se definió la siguiente función:

$$Y_i = b_0 + b_1 Hect_i + b_2 Trab_i + b_3 Insumo_i + b_4 Riego_i + b_5 Punilla_i + V_i - U_i \quad (4)$$

donde Y_i corresponde al logaritmo de la producción en quintales de trigo del agricultor i , $Hect_i$ indica el logaritmo del número de hectáreas de trigo totales del agricultor i , $Trab_i$ refleja el logaritmo de número de personas involucradas en la cosecha de trigo del productor i , $Insumo_i$ corresponde a la cantidad de químicos y fertilizantes utilizados por el agricultor i medidos en kilogramos; $Riego_i$ que toma el valor 1 si el agricultor i utiliza algún sistema de riego y paga por éste, y 0 en otro caso. Finalmente, se incorpora una variable dicotómica Pun_i la cual toma el valor de 1 si el agricultor i reside en el territorio Punilla, y 0 en el territorio Laja-Diguillín. Los valores V_i corresponden a errores aleatorios de medición de variables y/o errores de especificación de la frontera de producción, mientras que el término U_i refleja la ineficiencia técnica del proceso productivo.

Posteriormente, las medidas de ineficiencia técnica son explicadas a partir de un vector de variables específicas al productor:

$$U_i = \delta_0 + \delta_1 Dueño_i + \delta_2 Edad_i + \delta_3 Educ_i + \delta_4 Exp_i + \delta_5 Fuente_i + \delta_6 Sup_i + \delta_7 Esp_i + \delta_8 Ases_i + \delta_9 Part_i + \mu_i \quad (5)$$

donde U_i representa las ineficiencias estimadas para el productor i . En relación a las variables individuales se incluye $Dueño_i$ para precisar si el agricultor es dueño de la explotación, en cuyo caso la variable toma el valor de 1, y en caso contrario el valor de 0. Asimismo, se define la variable $Edad_i$ para hacer referencia al número de años cumplidos del individuo i .

Con el objeto de medir los niveles de educación formal del agricultor i , se construye la variable $Educ_i$ la cual se define como el número de años de educación formal del individuo i . Complementariamente, considerando que el capital humano no sólo se acumula vía educación formal, se considera la variable Exp_i como el número de años de experiencia que el agricultor i lleva en la actividad.

La variable $Fuente_i$ se incorpora para controlar por diferencias en los niveles de dependencia hacia la agricultura como fuente generadora de ingresos. De esta manera, la variable toma el valor de 1 si la principal fuente de ingresos se obtiene desde de la agricultura, y 0 en otro caso. Asimismo, se incluyen las variables Sup_i que hace referencia al número de hectáreas totales destinadas a la actividad agrícola, y la variable Esp_i la cual muestra la proporción de hectáreas utilizadas en la producción de trigo. En el ámbito de la gestión, se incluye la variable $Ases_i$ que toma el valor de 1 para identificar aquellos agricultores que han recibido algún tipo de asesoría, y cero en otro caso.

Con el objeto de medir el efecto del capital social sobre los niveles de eficiencia técnica, se define la variable $Part_i$ que hace referencia a la participación de los productores en organizaciones sociales, la cual toma el valor de 1 si el agricultor i participa en alguna organización, y 0 en otro caso.

Finalmente, δ es el vector de parámetros a estimar, y W_i constituyen los errores del modelo.

IV. RESULTADOS

Un resumen de la información descriptiva para la muestra de agricultores en estudio en los ámbitos productivos, socioeconómico y de gestión para el conjunto de variables explicativas del modelo es presentada en las tablas 1, 2 y 3.

Los antecedentes productivos constatan explotaciones agrícolas de un tamaño promedio de 7,6 hectáreas y niveles de producción cercanos a 170 quintales de trigo. De la superficie total destinada a actividades agropecuarias, alrededor de un 50% es utilizada para el cultivo del trigo. El número de personas involucradas en actividades de cosecha, llega a un promedio de 4,2 personas, indicador que en principio parece elevado, sin embargo, incorpora tanto mano de obra familiar como personas contratadas. A pesar de que un importante número de productores revela usar alguna técnica de riego, sólo un 20% manifiesta pagar por este concepto. Finalmente, se tiene que en promedio, los agricultores utilizan 355 kilos de fertilizantes en cada temporada.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas variables productivas incluidas en el modelo de fronteras estocásticas y de ineficiencias

Variable	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Producción	170,16	443,36	0,00	3025,00
Hectáreas	3,17	7,02	0,25	55,00
Riego	0,80	0,40	0,00	1,00
Derecho de agua	0,20	0,40	0,00	1,00
Empleo	4,21	2,75	1,00	15,00
Insumo	355,25	339,64	0,00	2000,00
Superficie	7,62	16,84	0,25	130,00
Especialización	0,49	0,24	0,00	1,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información recopilada por encuestas.

En relación a los antecedentes socioeconómicos, se constata un promedio de edad en torno a los 55 años y niveles de educación por debajo de los 8 años, nivel mínimo exigido para completar la enseñanza básica. Los productores de la muestra principalmente son dueños de la explotación y poseen cerca de 27 años de experiencia en este rubro. Finalmente, sólo un 26% de los productores complementa sus ingresos con un empleo no relacionado con la actividad agrícola.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas variables socioeconómicas-laborales incluidas en el modelo de fronteras estocásticas y de ineficiencias

Variable	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Edad	54,83	10,87	33,00	81,00
Educación	6,69	3,08	0,00	17,00
Experiencia	26,38	16,58	2,00	66,00
Propiedad explotación	0,72	0,40	0,00	1,00
Fuente agricultura	0,79	0,44	0,00	1,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información recopilada por encuestas

En el ámbito de la gestión, cerca de un 45% de los productores manifiesta haber recibido algún tipo de capacitación, hecho que ratifica y constata acceso y oportunidades de capacitación en la

pequeña agricultura. Sin embargo, sólo un 21% de los encuestados contrata algún tipo de asesoría para su predio, situación que ratifica la poca profesionalización de la actividad agropecuaria de menor escala. Por otro lado, se verifican altos niveles de dependencia hacia la actividad agrícola, donde cerca de un 80% de los encuestados la considera como su principal fuente generadora de ingresos. Finalmente se constata una alta participación en organizaciones sociales, la cual alcanza el 65% de los encuestados.

Tabla 3. Estadísticas descriptivas variables gestión y capital social incluidas en el modelo de fronteras

Variable	Media	Desviación estándar	Valor mínimo	Valor máximo
Asesoría	0,21	0,41	0,00	1,00
Capacitación	0,45	0,50	0,00	1,00
Participación	0,65	0,48	0,00	1,00

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información recopilada por encuestas

Las estimaciones fueron realizadas siguiendo una especificación funcional de tipo Cobb-Douglas. Así, los parámetros de la frontera de producción pueden ser interpretados como elasticidades, cuyo valor determina el cambio proporcional en la producción ante variaciones en 1% en algunos de los factores productivos. Los resultados muestran niveles de eficiencia técnica bajos y de gran dispersión, cuyo valor promedio bordea el 50%. Esta observación ratifica la condición de rezago productivo que enfrenta la pequeña agricultura y los espacios todavía posibles de abordar para mejorar la productividad del sector. En términos de los factores que contribuyen más significativamente en el proceso productivo, se verifica la importancia de la extensión del área cultivada definida como el total de hectáreas de trigo. Las estimaciones reportan una elasticidad mayor que 1, lo cual indica rendimientos crecientes a este factor. Así, un incremento en 1% en el número de hectáreas, determinará un aumento promedio en 1,9% en la producción. Asimismo, se destaca la importancia de los fertilizantes y el riego como determinantes de la producción de trigo. En ambos casos, se tiene una relación positiva y significativa entre la producción y cada factor, respectivamente.

Tabla 4. Parámetros estimados de la frontera de producción estocástica y el modelo de ineficiencias

Variables Explicativas	Coefficientes
Frontera estocástica	
Constante	3,291**
Hect	1,904**
Trab	0,071
Insumo	0,068*
Riego	0,213 ⁺
Territorio	0,148

Modelo de ineficiencias	
Constante	1,737**
Dueño	-0,543 ⁺
Edad	0,221
Educ	-0,167
Exp	-0,051
Fuente	-0,143
Sup	0,673*
Esp	0,545
Ases	-0,054
Part	-0,671*
σ^2	0,646**
γ	0,937**
Log Verosimilitud	-86,119

Fuente: Elaboración propia. **Estadísticamente significativos al 99% de confianza; *Estadísticamente significativos al 95% de confianza; ⁺Estadísticamente significativos al 90% de confianza.

En lo que respecta a los determinantes de la ineficiencia técnica de producción se encontró una relación negativa y significativa entre la propiedad del predio y los niveles de ineficiencia. Se espera que la probabilidad de involucrarse con la actividad sea mayor en el caso de los agricultores que son dueños del predio; al respecto, la propiedad podría incentivar niveles de compromiso más altos y por lo tanto motivar acciones para incrementar la eficiencia. Además, se encontró significancia estadística de la variable superficie que hace referencia al tamaño de la explotación. De este modo, la ineficiencia técnica aumenta en la medida que el tamaño de la superficie crece. Este resultado es inesperado considerando la evidencia de economías de escala en la producción de trigo. No obstante, dentro de la pequeña agricultura, podría ser posible observar producciones a mayor escala, pero a niveles de eficiencia más bajos, debido a restricciones que enfrentan los pequeños agricultores para explotar las ventajas inherentes del tamaño de producción. Con respecto a la participación como Proxy de los niveles de capital social, los resultados muestran la existencia de una relación positiva y significativa entre la participación y los niveles de eficiencia técnica. Este hecho ratifica el rol de las organizaciones sociales, en primer lugar, como fuente de difusión y transmisión de servicios provistos por entidades gubernamentales que asisten técnicamente al sector y en segundo lugar, por su capacidad de generar redes de apoyo y soporte mutuo entre los miembros de las organizaciones lo cual permite potenciar al colectivo no sólo en aspectos sociales sino también en el ámbito productivo.

V. CONCLUSIONES

La asociatividad y las distintas formas de organización cobran especial relevancia en el fortalecimiento de la posición de grupos menos favorecidos de la sociedad. Este es el caso de un número importante de productores del sector agropecuario, quienes dada su precaria condición, presentan restricciones de acceso a recursos, equipamiento, entrenamiento y capacidad de negociación, aspectos clave para alcanzar altos estándares de competitividad y rendimiento.

Este estudio propone un modelo de fronteras estocásticas para medir el efecto de la participación en organizaciones en los niveles de eficiencia técnica para una muestra de productores

que pertenecen a un conjunto de territorios de planificación de la Provincia de Ñuble (Chile). Para ello, se estimó una frontera de producción utilizando factores productivos como número de hectáreas, riego, trabajo, e insumos.

Los resultados arrojan niveles de eficiencia técnica promedio en torno al 50%, los cuales varían dentro del rango de 4%-92%. Lo anterior indica que aún existen espacios para mejorar la eficiencia en el sector, lo que motiva el estudio de los factores que determinan esta variabilidad. Al respecto, se encontró que la propiedad del predio y el tamaño del productor explican significativamente los niveles de eficiencia técnica de los productores de trigo.

Se destaca además la importancia del capital social, medido a través de la participación en organizaciones, como una alternativa para alcanzar mayores niveles de eficiencia técnica. En este sentido, la formación y la participación en organizaciones constituye sin duda, un importante factor de desarrollo para las comunidades rurales, al permitir compartir riesgos inherentes del negocio, diversificando su base productiva y ampliando las oportunidades para incrementar sus volúmenes de venta y alcanzar prácticas productivas innovadoras y eficientes.

REFERENCIAS

- Ahmad, M., G. Chaudry, and I. Mohammad. (2002). Wheat productivity, efficiency, and sustainability: A stochastic production function analysis. *The Pakistan Development Review* 41(4):643-663
- Aigner, D., Lovell, C., and P. Schmidt (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production models, *Journal of Econometrics* 6:21-37.
- Aker, J. (2007). Social networks and household welfare in Tanzania: working together to get out of poverty. *Journal of African Economies* (revise and resubmit).
- Alesina, A. and E. La Ferrara (2000). Determinants of trust. Working paper 7621, National Bureau of Economic Research.
- Amaza, P., and J. Olayemi. (2002). Analysis of technical inefficiency in food crop production in Gombe State, Nigeria. *Applied Economics Letters* 9:51-54.
- Barrera, A., Rojas, H. y T. Tomic (1999). *Nueva Ruralidad y Agricultura Familiar Campesina*.
- Battese, G., S., Malik, and S. Broca. (1993). Production functions for wheat farmers in selected districts of Pakistan: An application of a stochastic frontier production function with time-varying inefficiency effects. *The Pakistan Development Review* 32(3):233-268.
- Battese, G. and T. Coelli (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data, *Empirical Economics* 20:325-332.
- Battese, G., and S. Broca. (1997). Functional forms of stochastic frontier production functions and models for technical inefficiency effects: A comparative study for wheat farmers in Pakistan. *Journal of Productivity Analysis* 8:395-414.
- Bourdieu, P. (1980). Le capital social. Notes provisoires. *Actes de la Recherche en Science Sociales* 31:2-3.
- Bravo-Ureta, B., D. Solís, V. Moreira, J. Maripani, A. Thiam, and T. Rivas. (2007). Technical efficiency in farming: a metta-regression analysis. *Journal of Productivity Analysis* 27:57-72.
- Coelli, T., and G. Battese. (1996). Identification of factor which influence the technical inefficiency of Indian farmers. *Australian Journal of Agricultural Economics* 40(2):103-128.
- Coleman, J. (1990). *Foundations of social theory*. Cambridge, Massachusetts and London, England: Harvard University Press.
- Demir, N., and S. Mahmud. (2002). Agro-climatic conditions and regional technical inefficiencies in agriculture. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 50: 269-280.
- Durlauf, S. and M. Fafchamps (2004). Social Capital. NBER Working Papers 10485, National Bureau of Economic Research, Inc.

- Farell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A*, 120(3):253-290.
- Fawaz, M. y R. Vallejos (2008). Construyendo Participación Ciudadana a Nivel Local. La Experiencia de los Pequeños Productores Agropecuarios de la Provincia de Ñuble, *Theoria*, Vol. 17(1):19-32.
- Giannakas, K., R. Schoney, and V. Tzouvelekas. (2001). Technical efficiency, technological change and output growth of wheat farms in Saskatchewan. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 49:135-152.
- INE. (2009). Cambios Estructurales en la Agricultura Chilena. Análisis intercensal 1976 -1997 – 2007
- INDAP (2008). Población Objetivo. Disponible online: <http://www.indap.gob.cl/content/view/1106/95/>
- Knack, S. and P. Keefer (1997). Does social capital have an economic pay-off? A cross-country investigation. *Quarterly Journal of Economics* 112(4):1251-1288.
- Lederman, D. (2005). Income, wealth, and socialization in Argentina. *Cuadernos de Economía*, 42:3-30.
- Meeusen W. and J. van den Broeck (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error, *International Economic Review* 18(2):435-444.
- Moreira, V., B. Bravo-Ureta, B. Carrillo, and J. Vásquez. (2006). Technical efficiency measures for small dairy farms in southern Chile: A stochastic frontier analysis with unbalanced panel data. *Archivos de Medicina Veterinaria* 38(1):25-32.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2000). Asociatividad y capital social. Desarrollo Humano en Chile. pp.107-172.
- Putnam, R. (1995). Bowling alone: American's declining social capital. *Journal of Democracy*, 6: 65-78.
- Rey, D. y O. Aedo (2006). *Asociatividad Económico-productiva en la Agricultura Chilena*. Programa gestión agropecuaria, Fundación Chile.
- Santos, J., Foster, W. y E. Ramírez (2006). Estudio de la eficiencia técnica de productores de papa en Chile: El rol del programa de transferencia técnica de INDAP. *Economía Agraria* 10: 119-132.
- Tian, W., and G. Wan. (2000). Technical efficiency and its determinants in China's grain production. *Journal of Productivity Analysis* 13:159-174.
- Villano, R., and E. Fleming. (2006). Technical inefficiency and production risk in rice farming: evidence from Central Luzon Philippines. *Asian Economic Journal* 20:29-46.
- Yusuf, S. (2008). Social capital and social welfare in Kwara state, Nigeria. *Journal of Human Economics* 23(3): 219-229.