

LOS SERVICIOS DE EXTENSIÓN AGRARIA Y SU IMPACTO EN LA PROMOCIÓN DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA EN LA REGIÓN DE PUNO

AGRICULTURAL EXTENSION SERVICES AND ITS IMPACT ON THE PROMOTION OF ORGANIC AGRICULTURE IN THE PUNO REGION

*Alfredo Pelayo Calatayud Mendoza*¹,

RESUMEN

El objetivo del presente estudio es evaluar la intervención de los servicios de extensión agraria en la promoción de la agricultura orgánica en la región de Puno empleando para su estimación la metodología cuasi-experimental de *propensity score matching (PSM)*, la fuente de información es la base de datos del Censo Nacional Agropecuario – 2012, en efecto, los servicios de extensión agraria son considerados como un instrumento indispensable para promover un sistema de producción agrícola sostenible y responsable con el medio ambiente del área rural. Los resultados evidencian una escasa participación de las instancias responsables (Ministerio de Agricultura y Riego, El Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Dirección Regional Agraria Puno, Instituto Nacional de Innovación Agraria, Organismos No Gubernamentales, etc.) encargados de brindar los servicios de extensión agraria. A nivel de la región de Puno, apenas, el 0.47% de los productores agrícolas recibió asesoría empresarial, el 3.39% se benefició de la asistencia técnica y el 8.93% participó en las capacitaciones referidos al manejo de cultivos, siendo entre ellos, el más representativo el servicio de capacitación, el impacto de la capacitación en el manejo de cultivos en las provincias de Sandía, Lampa, Yunguyo, Puno y San Román fue el aumento en la producción orgánica en un 12.3%, 7.3%, 7%, 6.1% y 5.1%, respectivamente, en este grupo de provincias se evidencia claramente la promoción de productos orgánico tales como la quinua, café, papa, etc. Sin embargo, en las provincias de San Antonio de Putina, Carabaya, Melgar y Chucuito, los resultados no son alentadores, las prácticas agrícolas

¹ Doctor en Ciencias en Economía Agrícola y Profesor Principal del Departamento de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano, Puno-Perú. Correspondencia a alfredopelayo@yahoo.com

El artículo fue recibido 15 de marzo de 2019, ajustado el 22 de junio de 2019 y su publicación aprobada el 23 de julio de 2019.

orgánicas se reducen en un 2.6%, 3.6%, 8.6% y 20.7%, respectivamente, la capacitación agrícola debe apoyar aquella agricultura sostenible que ayude a promover un desarrollo del sistema productivo responsable ambientalmente, además los servicios de extensión agraria deben estar orientados a fortalecer la producción orgánica con potencial agroexportador.

Palabras clave: *Extensión agraria, capacitación, asistencia técnica, asesoría empresarial agricultura orgánica.*

ABSTRACT

The objective of this study is to evaluate the intervention of agricultural extension services in the promotion of organic agriculture in the region of Puno using the quasi-experimental methodology of propensity score matching (PSM) for its estimation, the source of information is the database of the National Agricultural Census - 2012, in fact, agricultural extension services are considered as an indispensable instrument to promote a sustainable and responsible agricultural production system with the environment of the rural area. The results show a limited participation of the responsible bodies (Ministry of Agriculture and Irrigation, The National Service of Agrifood Health and Quality, Puno Regional Agricultural Directorate, National Institute of Agrarian Innovation, Non-Governmental Organizations, etc.) responsible for providing the services of agrarian extension At the level of the Puno region, only 0.47% of agricultural producers received business advice, 3.39% benefited from technical assistance and 8.93% participated in training related to crop management, among them being the most Representative training service, the impact of training in crop management in the provinces of Sandía, Lampa, Yunguyo, Puno and San Román was the increase in organic production by 12.3%, 7.3%, 7%, 6.1% and 5.1%, respectively, in this group of provinces the promotion of organic products such as quinoa, coffee, potatoes, etc. is clearly evidenced. However, in the provinces of San Antonio de Putina, Carabaya, Melgar and Chucuito, the results are not encouraging, organic agricultural practices are reduced by 2.6%, 3.6%, 8.6% and 20.7%, respectively, agricultural training should support that sustainable agriculture that helps to promote an environmentally responsible production system development, in addition agricultural extension services should be oriented to strengthen organic production with agro-export potential.

Keywords: *Agricultural extension, training, technical assistance, business advice, organic agriculture.*

1. INTRODUCCIÓN

Según el último censo nacional de población y vivienda desarrollado el año 2017, el 46.22% de la población de la región Puno vive en áreas rurales y de acuerdo a los resultados del Censo Nacional Agropecuario de 2012 la región Puno concentra aproximadamente 215 mil unidades agropecuarias, la región de Puno se caracteriza por su heterogeneidad geográfica, demográfica y cultural. En el marco de las políticas de intervención se encuentran los servicios de extensión agraria, estos servicios basados en nuevos conocimientos y dado los recursos básicos pueden crear la productividad y la innovación (Drucker, 1996) y pueden modificar los sistemas de producción agrícola, por lo que estos servicios de extensión son considerados como un instrumento indispensable para el desarrollo rural sostenible. Además, la promoción de la agricultura orgánica genera beneficios económicos, ambientales y sociales en el desarrollo sostenible (Gómez de Zea, 2012) En particular, la promoción de un sistema de producción orgánica con productos con potencial agroexportador podría generar un cambio en desarrollo rural de manera sostenible, en efecto, los productos orgánicos ya sea derivados de origen animal o vegetal son aquellos en cuya producción o procesamiento no se han utilizado fertilizantes, plaguicidas químicos, organismos vivos modificados (transgénicos), ni ingredientes o aditivos sintéticos. Un producto orgánico solamente puede ser denominado como tal, cuando cuenta con un certificado emitido por un organismo de certificación (certificadora) de productos orgánicos autorizado y registrado por la instancia competente. Para efectos del presente estudio, la agricultura orgánica se refiere únicamente al uso de abono orgánico y ningún fertilizante químico plaguicida.

El servicio de extensión rural es un proceso de trabajo y acompañamiento a los productores buscando orientar hacia el desarrollo sostenible de sus capacidades (Rendón et al., 2015). En el presente estudio se trata de estimar el impacto de los servicios de extensión agraria en la promoción de la agricultura orgánica, sin duda, la capacitación agrícola brinda la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos que permitan ampliar, desarrollar y mejorar las habilidades para modificar las funciones de producción agrícola, en el marco del Censo Nacional Agropecuario – CENAGRO -2012 se ha identificado que dentro de los servicios de extensión agraria el servicio más importante es la capacitación en el manejo de cultivos.

Por otro lado, la teoría de la producción relaciona la producción en función de los insumos o factores de producción, en particular las unidades de producción agropecuaria que realicen una mejor combinación de insumos vía modificaciones de sus funciones de producción logran un cambio en su productividad e ingreso. Precisamente, las unidades productivas, disponen de recursos (capital, trabajo, tierra, semilla, etc. y algunas reciben capacitación) y por lo tanto podrán producir y obtener ingresos con una tecnología dada y conocida. Por otro lado, la FAO define la agricultura orgánica como un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. Es cierto que la agricultura orgánica involucra mucho más que no usar agroquímicos, en este trabajo se hace referencia como agricultura

orgánica exclusivamente al uso de abono orgánico y nada de fertilizantes agroquímicos.

En la región Puno, mayoritariamente la población rural depende de la agricultura y de otras actividades relacionadas con ella para obtener su sustento. El modelo de agricultura convencional adoptado desde la década de los cincuentas, se fundamenta en un sistema de producción de alta eficiencia, dependiente de un alto uso de insumos sintéticos para lograr la mayor eficiencia del proceso productivo. Sin embargo, este sistema de producción ha mostrado serios problemas de sostenibilidad durante las últimas décadas. Por otro lado, la agricultura orgánica se fundamenta en un mejor uso del suelo y un fomento al uso de insumos locales y constituye en una estrategia de desarrollo que trata de cambiar algunas de las limitaciones encontradas en la producción convencional.

En la actualidad existen nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades con enfoques que contribuyan al planteamiento de recomendaciones para un servicio orientado al desarrollo de capacidades de autogestión de las comunidades rurales (Rodríguez, 2016). Asimismo, Barrantes, et al. (2017) argumenta que el ofertante más importante de los servicios de extensión es el sector privado utilizando la base del Censo Nacional Agropecuario – CENAGRO, por su parte Landini (2016) muestra que los productores orientan las prácticas de extensión rural a la mejora productiva y al fortalecimiento de las organizaciones de productores, del mismo modo Barrantes (2015) propone como reto de la extensión agraria en el Perú mejorar la capacidad agrícola de un trabajo integrado sobre las

características del territorio. En suma, los servicios de extensión agraria promueven modificar los sistemas producción actual.

Por otro lado, Rodríguez & Ramírez (2015) proponen formular planes de asistencia técnica agropecuaria con un enfoque territorial basado en la acción colectiva es decir en la cooperación y la confianza para fortalecer el capital social. Asimismo, Ho & Montero (2013) argumentan que los servicios de extensión rural deben de contribuir al diseño de políticas públicas más inclusivas.

Por otro lado, Ardilla (2010), señala que extensión puede tener la característica de ser un bien público, privado o semipúblico, esto depende de la población a la que se esté brindando el servicio. Esto es, ya sea que la extensión se vea como un bien público, privado o semipúblico, de acuerdo con Freire (1973), dicho concepto engloba acciones que transforman al campesino en una “cosa”, objeto de planes de desarrollo, negándolo, así como sujeto de transformación del mundo.

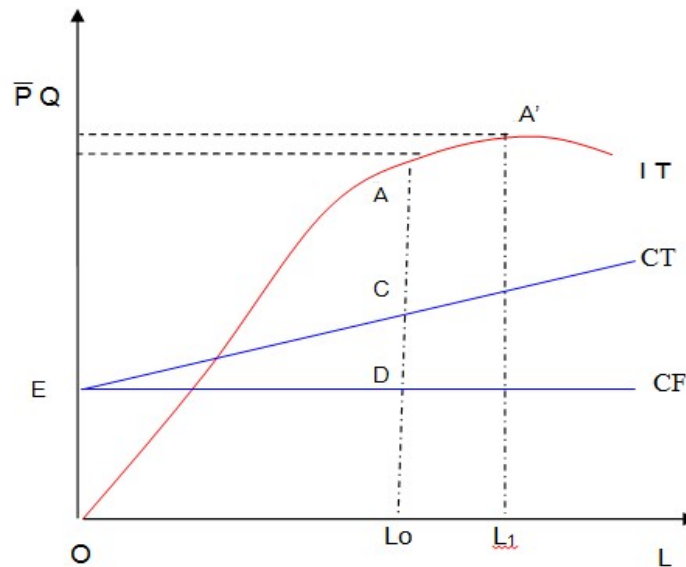
Una de las formas más eficientes de transformar los sistemas de producción agropecuaria se da por medio del desarrollo de programas de extensión, los programas de extensión han sido reconocidos por la FAO como importantes mecanismos a través de los cuales se pueden lograr incrementos en la producción alimenticia por medio de la innovación tecnológica (Investigación-Extensión). Otras experiencias del modelo de extensión se encuentran en México entre sus características principales se encuentra la investigación, enfocado a resolver problemas agronómicos y en la formación

de redes de empresas y organismos de investigación (Aguilar *et al.*, 2010; Zavala, 2011). Se trata de servicios de transferencia de conocimiento técnico que el INIA ofrece sobre información técnica general, de dominio público o información generada por otras entidades o por el INIA. Se realiza directamente con productores, pueden beneficiarse también Proveedores de Asistencia Técnica - PAT (incluye agentes de extensión).

Con base a la Figura 1, si asumimos que el objetivo de los servicios de extensión agraria (SEA), bajo determinadas condiciones es modificar la función de producción, es decir cómo lograr un máximo nivel de producción combinando todos los factores de producción, su efecto será aumentar la productividad y el ingreso total (IT) hacia arriba desde el punto A hasta el punto A'. En este caso, para precios de mercado exógenos, el impacto del SEA recaerá positivamente sobre la producción y por lo tanto en los ingresos. Es cierto, que las pequeñas unidades productivas pueden aplicar para su proceso de producción abono orgánico o fertilizantes químicos o una combinación de ambos para lograr un aumento en la productividad agrícola. Por otro lado, todo proceso de producción implica incurrir en costos de producción, es decir, en costos fijos (CF) y costos variables (CV). Además, utilizan una cantidad de trabajadores OL_0 ; los costos fijos de representan por OE, la recta que parte del punto E es costo total que incorpora costos fijos y costos variables, la curva de ingreso total es el producto del precio multiplicado por las unidades de producción. En realidad, las unidades de producción mediante las capacitaciones (tratamiento) aspiran maximizar los beneficios económicos, es decir, maximizar la diferencia entre ingreso total (IT) y costo total (CT), por lo que es claro que siempre tratará de hacer más

grande la diferencia entre los costos en que incurre y los ingresos que obtiene, esto es la distancia AC. Resulta obvio que los costos totales también se modificarán por efectos de promocionar o dejar la agricultura orgánica. Sin embargo, si asumimos que el “efecto producción-ingreso” por adoptar el uso de abono orgánico será relativamente mayor al “efecto costo”, las unidades productivas obtendrán ingresos más altos que en la situación inicial.

Figura 1. Impacto esperado de la capacitación en la producción e ingreso agrícola



Según la FAO, los servicios de extensión agraria (SEA) específicamente las capacitaciones deben buscar implementar las buenas prácticas agrícolas (BPA) y hacer un buen uso de los recursos naturales como el suelo y el agua. Esto implica que las capacitaciones buscan garantizar la sostenibilidad de la agricultura. Particularmente, en el departamento de Puno,

el reto es que las actividades de la pequeña agricultura tengan un menor impacto en el medio ambiente, bajo este contexto se supone que las capacitaciones en el manejo de cultivos buscan promocionar una agricultura sostenible sin contaminar el medio ambiente.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En efecto, la metodología recomendada para el propósito del presente trabajo es la técnica de *propensity score matching* (PSM) propuesto por Khandker et al. (2010) en la que se debe identificar dos grupos de comparación, en primer lugar, el grupo de tratamiento, está representado por los agricultores que recibieron el servicio de capacitación durante los últimos doce meses y el grupo de control representado por los agricultores que no recibieron capacitación. El primer paso consiste en estimar la ecuación de *score* con la estimación del modelo probit (Stock & Watson, 2012). En la Tabla 1, se muestra las variables que se utilizan para estimar la ecuación de *score* y su impacto en la promoción de la agricultura orgánica. Para estimar la ecuación se utiliza las características observables de la unidad de producción y del productor. El modelo probit, implica estimar:

$$\Pr(T_i = 1 / x_i) = \Phi(x_i' \beta)$$

Siendo, T=1 indica que el agricultor recibió capacitación y T=0 significa que no recibió capacitación y $\Phi(x_i' \beta)$ es la función de distribución acumulada normal estándar. La ecuación de probit se denomina función de *score*, la misma que identifica el conjunto de variables (x_i) que influyen en la capacitación; esta ecuación se estima por el método de Máxima Verosimilitud y con ello se logra las observaciones más comparables del grupo de control

con características similares a los beneficiarios de la capacitación (Caliendo & Kopeining, 2005). Los resultados potenciales de la variable de interés (promoción de la agricultura orgánica) pueden ser definidos como Y_{1i} e Y_{0i} para participantes y no participantes de la capacitación, respectivamente, el efecto promedio en los agricultores que reciben tratamiento (*Average Treatment Effect on the Treated*, TOT²) es la diferencia entre los valores del resultado esperado con y sin tratamiento para aquellos que participan en el servicio de capacitación, para estimar el TOT se usa el método de Kernel, esta técnica compara el promedio ponderado de los resultados de las observaciones más cercanos a cada participante. Este peso y promedio se calcula con la siguiente formula, respectivamente:

$$W_{ij} = \frac{K(P_j - P_i)}{\sum_{k \in C} K\left(\frac{P_k - P_i}{a_n}\right)}$$

$$TOT_{PSM} = \frac{1}{N_T} \left[\sum_{i \in T} Y_i^T - \sum_{j \in C} W_{ij} Y_j^C \right]$$

Y donde a_n es una banda o parámetro de suavizamiento, N^T es el número de tratados, P_i es la probabilidad de score del participante i y P_j es la probabilidad score del no participante j , K es una función Kernel de la diferencia en los propensity scores de los participantes y los no participantes. En la Tabla 1, se muestra la identificación de variables para medir el impacto y estimar la función de participación mediante modelo probit.

² Basadas en el efecto tratamiento promedio sobre los tratados (TOT – Average Treatment effect on the Treated)

Tabla 1. Identificación de variables y cuantificación

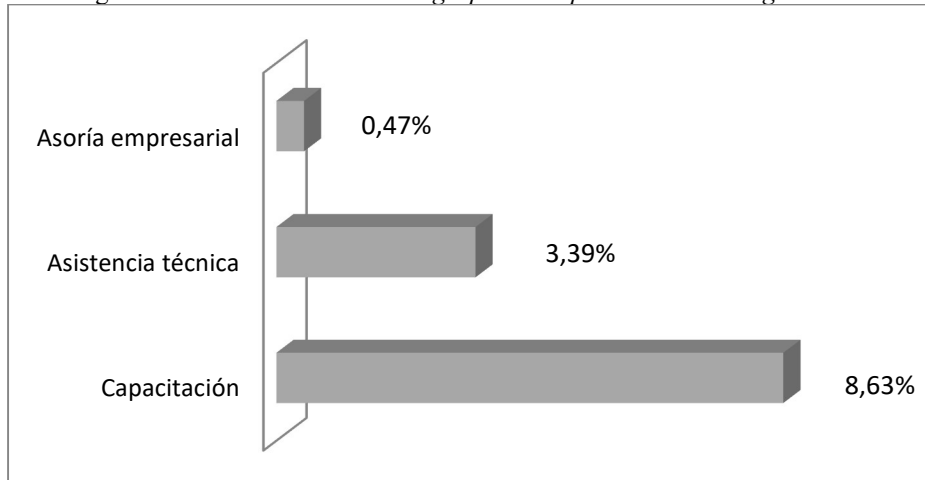
Notación	Descripción	Cuantificación
Tratamiento (T)	Servicio de extensión agraria en capacitación	1=Si el productor recibió capacitación en manejo de cultivos (<i>tratamiento</i>) 0=Caso contrario (<i>control</i>)
Resultado (Y)	Adopción de la agricultura orgánica	1=Si la unidad de producción promueve la práctica de la agricultura orgánica con el uso de abono orgánico 0=No promueve el uso de abono orgánico en la unidad de producción.
X1	Altitud	Altitud m.s.n.m. con respecto a la unidad de producción
X1	Edad	Edad en años cumplidos
X2	Nivel de educación del productor	Por niveles (primaria, secundaria, etc.)
X3	Sexo del productor	0=mujer 1=varón
X4	Tamaño del hogar	Número de miembros en el hogar
X5	Superficie cultivada agrícola	En hectáreas
X6	Superficie cultivada	En hectáreas
X7	Tamaño de hogar	Número de miembros
X8	Si tiene riego	1=si no=0
X9	Si pertenece a una asociación	1=si no=0

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el marco del Censo Nacional Agropecuario – CENAGRO – 2012, la extensión agraria hace referencia a la aplicación de la investigación y los nuevos conocimientos a las prácticas agrarias a través de la asesoría empresarial, asistencia técnica y el servicio de capacitación. El campo de extensión hoy en día implica comunicación y actividades de aprendizaje dirigido para los agricultores por parte de los técnicos y/o profesionales comprendidos con la actividad agropecuaria. En efecto, en la región Puno, los resultados de extensión agraria no son alentadores, a nivel regional apenas el 0.47% de los productores recibió asesoría empresarial, el 3.39% logró recibir

asistencia técnica, y el 8.63% recibió el servicio de capacitación en el manejo de cultivos. Nuevamente, estos resultados corroboran la poca atención o intervención que recibe el sector agrario en la región de Puno (Figura 2).

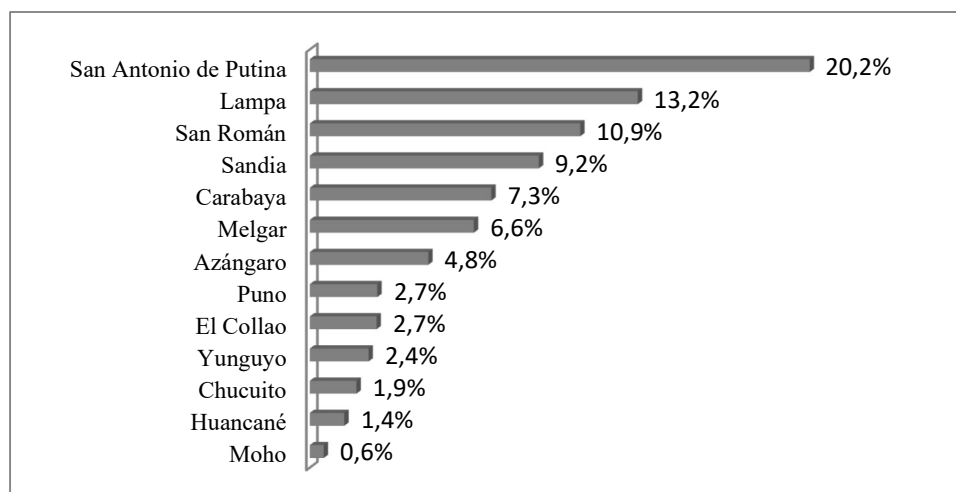
Figura 2. Servicios de extensión agropecuario prestados en la región Puno



Fuente: Censo Nacional Agropecuario – 2012- Región Puno

El servicio de capacitación está dirigido a los productores para intentar modificar las prácticas agrícolas transfiriendo toda la información útil, brindando nuevos conocimientos que ayuden a innovar el sistema de producción con el fin de mejorar la productividad y finalmente conseguir el desarrollo rural. Así, en la Figura 3, se aprecia el porcentaje de productores que fueron tratados con capacitación en el manejo de cultivos en la región de Puno, en efecto, en la provincia de San Antonio de Putina el 20% de los productores recibió el servicio de capacitación, seguido por la provincia de Lampa con 13% de productores que recibieron capacitación. Estos resultados manifiestan la débil presencia de los servicios de capacitación en las provincias de la región de Puno.

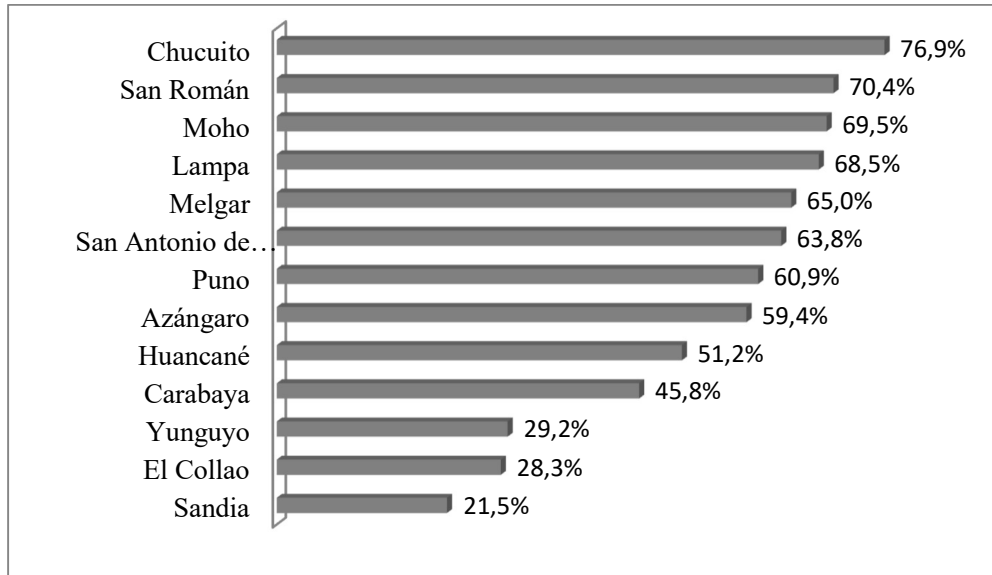
Figura 3. Porcentaje de productores que recibieron capacitación en manejo de cultivos en la región de Puno



Fuente: CENAGRO 2012 –Departamento de Puno

La agricultura orgánica es un sistema de producción que busca evitar el uso de fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente. Así, en la región de Puno, en la provincia de Chucuito el 76.9% de los productores declara usar abonos orgánicos para fertilizar los cultivos agrícolas, luego en la provincia de San Román el 70.4% de los agricultores revelan usar abonos orgánicos, mientras en la provincia de Sandia solo el 21.5% de los productores practican la agricultura orgánica (Figura 4). Sin embargo, en las provincias de Sandia y San Román la agricultura orgánica ha surgido con grandes expectativas de agro exportación de productos orgánicos sobre todo de quinua y café que se han posicionado de manera competitiva en el mercado internacional.

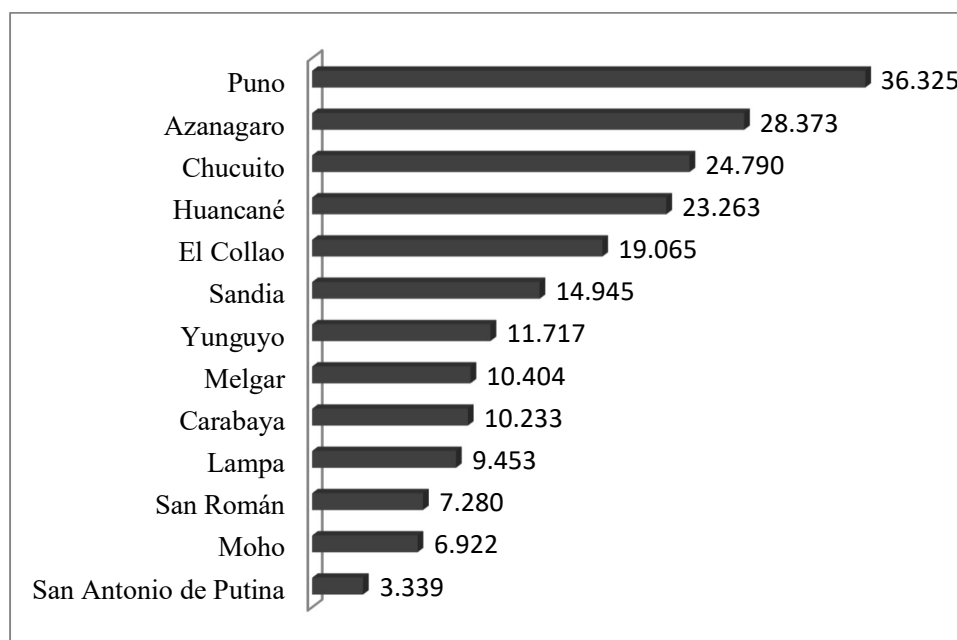
Figura 4. Porcentaje de productores que practican la agricultura orgánica en la región Puno



Fuente: CENAGRO 2012 –Departamento de Puno

En la Figura 5, se aprecia el número de productores por cada provincia, en efecto, la provincia de Puno alberga 36,325 unidades de producción, mientras la provincia de San Antonio de Putina 3,339 unidades de producción, las unidades de producción se refieren al conjunto de terrenos, infraestructura, maquinaria y equipo, animales, y otros bienes que son utilizados durante las actividades agropecuarias y no agropecuarias por el grupo familiar que vive bajo una misma administración, y que normalmente comparte una misma vivienda (Pérez, 1997).

Figura 5. Número de productores a nivel provincial en la región de Puno



Fuente: CENAGRO 2012 –Departamento de Puno

Finalmente, el método de emparejamiento de *Propensity Score Matching (PSM)* exige el cumplimiento de dos supuestos estadísticos, primero el de soporte común y luego el de supuesto de independencia condicional, el objetivo de la técnica de PSM es reducir el sesgo de selección entre el grupo de productores con y sin capacitación mediante las características observables de la unidad de producción y del productor. Después de estimar la ecuación de score (Tabla 2) incluyendo todas las características observables no se logró balancear los *scores* (Modelo 1) y luego se volvió a estimar con otra especificación (Modelo 2) hasta que finalmente se consiguió identificar el soporte común y el cumplimiento del supuesto de independencia condicional (balanceo). En forma individual, los coeficientes de las variables altitud y si pertenece a una asociación son

estadísticamente significativos a un nivel de significancia de 5%. Del mismo, en forma conjunta dichos coeficientes son estadísticamente significativos a un nivel de significancia de 1%. Además, en la especificación [2] se encuentra un coeficiente de *pseudo* R^2 de 0.09, este resultado implica que el 9% de las variaciones en el tratamiento (capacitación) están siendo explicadas por las variables explicativas del modelo. Con relación a las variables que determinan la probabilidad de participar en los servicios de extensión agraria, específicamente en capacitaciones en manejo de cultivos, de acuerdo a los signos de los coeficientes se puede decir, que aquellas unidades de producción que se encuentran a mayor altitud tiende a disminuir la probabilidad de acceder a los servicios de extensión agraria, del mismo y si el productor pertenece a una asociación con fines productivos entonces la probabilidad de acceder a la capacitación tiende a aumentar (relación positiva).

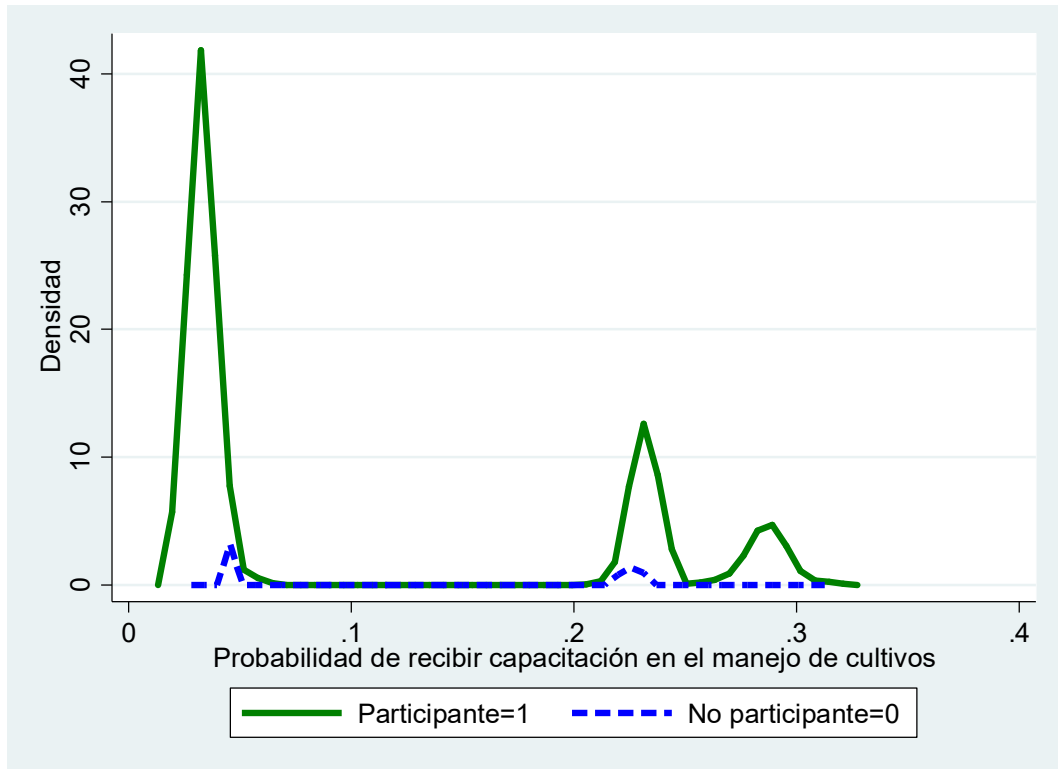
Los resultados de score del Modelo 2 permiten emparejar el grupo de tratamiento con el grupo *contrafactual*, es decir, la diferencia en el promedio entre ambos grupos es el impacto de la capacitación en la promoción de la agricultura orgánica. Por otro lado, en la Figura 6, se aprecia la estimación de la función de densidad de probabilidad de Kernel, esta imagen refleja el ajuste entre grupos tratados y no tratados con el objetivo de mostrar la reducción del sesgo de selección

Tabla 2. Resultados de la estimación de ecuación de score con datos a nivel de la región de Puno

variables	Especificaciones	
	[1]	[2]
Altitud en m.s.n.m.	-0.00009*** (0.000007)	-0.00007** (0.000007)
Si pertenece a una asociación	0.99167*** (0.015375)	1.11180** (0.01399)
Nivel educativo del productor	0.03847*** (0.00316)	
Edad del productor	0.00204*** (0.000396)	
Sexo (varo=1 y mujer=0)	0.07427*** (0.011515)	
Tamaño de hogar	0.07974*** (0.00270)	
Superficie cultivada	0.00103 (0.00106)	
Superficie cultiva agrícola	0.00270*** (0.00096)	
Si tiene riego (1=si y no=0)	0.22540*** (0.01694)	
Constante	-1.60612*** (0.05493)	-1.57573 (0.02687)
Log likelihood	-33726.88	-35087.12
Pseudo R ²	0.11	0.09
Observaciones	201735	206109

*, **, *** denotan significancia al nivel de 10%, 5% y 1%, respectivamente
Errores estándar entre paréntesis.

Figura 6. Identificación de Soporte común con datos de la región de Puno



En la Tabla 3, se muestran las estimaciones de impacto de la capacitación en la promoción de la agricultura orgánica, en primer lugar, en la provincia de Sandía en el grupo de los productores que recibieron capacitación se incrementó la práctica agrícola orgánica en 21.3%, sin duda, esta zona geográfica de la región destaca la producción de café orgánico para la exportación. Asimismo, en las provincias de Lampa, Yunguyo, Puno y San Román después de la capacitación, la adopción de agricultura orgánica aumentó en 7.3%, 7%, 6.1% y 5.1%, respectivamente, en esta última provincia sobresale la producción de quinua orgánica para la exportación.

Tabla 3. Resultados de la estimación de impacto de la capacitación en la promoción de la agricultura orgánica aplicando el método de Kernel

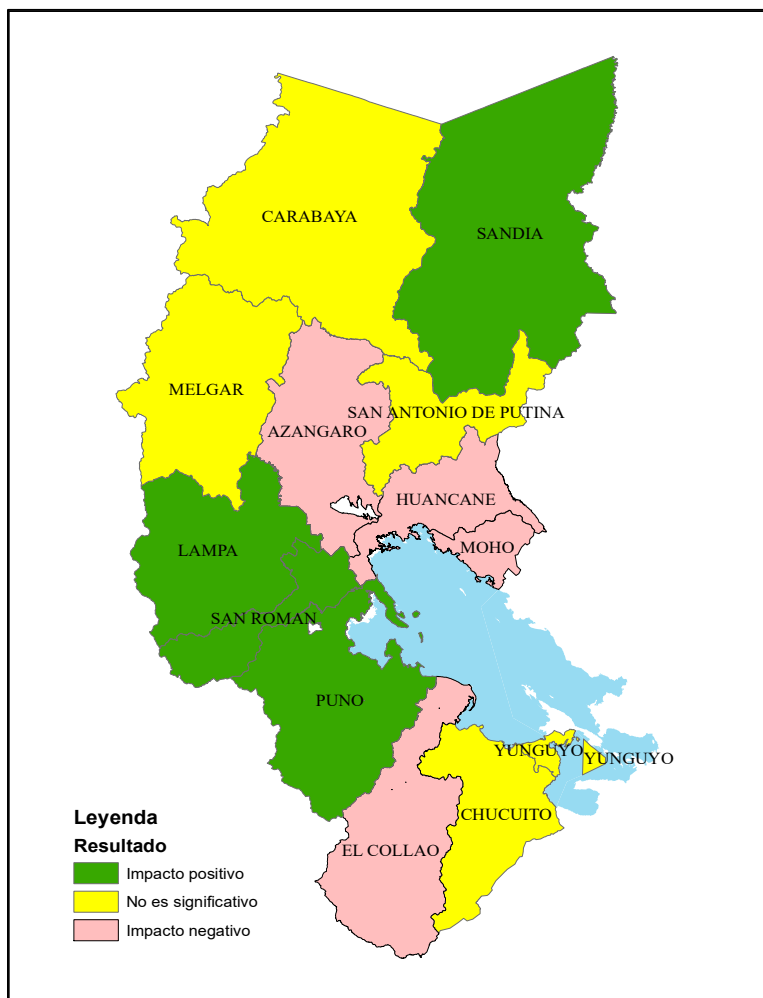
Grupo	Provincias	Productores que recibieron capacitación (%)	Productores que practican la agricultura orgánica (%)	TOT
A	Sandia	9.2	21.5	21.3*** (0.020)
	Lampa	13.2	68.5	7.3*** (0.015)
	Yunguyo	2.4	29.2	7.0** (0.035)
	Puno	2.7	60.9	6.1*** (0.017)
	San Román	10.9	70.4	5.1** (0.025)
B	San Antonio de Putina	20.2	63.8	3.1 (0.023)
	Carabaya	7.3	45.8	2.2 (0.026)
	Melgar	6.6	65.0	1.2 (0.022)
	Chucuito	1.9	76.9	0.6 (0.029)
C	Azángaro	4.8	59.4	-2.6 (0.016)
	El Collao	2.7	28.3	-3.6* (0.021)
	Huancané	1.4	51.2	-8.3* (0.043)
	Moho	0.6	69.5	-20.7*** (0.076)
Total	Departamental	8.6	54.3	8.5*** (0.005)

*, **, *** denotan significancia al nivel de 10%, 5% y 1%, respectivamente
Errores estándar entre paréntesis.

Este grupo de provincias bien apostando por la producción de alimentos orgánicos (papa, haba, quinua, café, entre otros.) Los resultados corroboran la adopción de tecnología orgánica en este grupo de provincias. En particular, es necesario fortalecer la promoción de prácticas agrícolas orgánicas que ayuden a promocionar un desarrollo rural sostenible, sobre el caso, Ho & Montero (2013) proponen articular las demandas de la población campesina con la oferta de conocimientos técnicos, asimismo, plantean una visión más integral tomando en cuenta el marco institucional y los roles de los diferentes actores del Estado, las entidades de educación e investigación, las comunidades y el sector privado. Sin embargo, en las provincias de Azángaro, El Collao, Huancané y Moho las capacitaciones no parecen promover la agricultura orgánica en efecto se encuentra un impacto negativo.

En la Figura 7, se muestra el mapa de la región de Puno, donde se muestra el impacto diferenciado del servicio de capacitación en la promoción de las prácticas agrícolas orgánicas. El mapa está dividido en tres bloques, en el primer grupo se encuentran aquellas provincias con un impacto positivo, en el segundo grupo se encuentran en las que el impacto no es significativo estadísticamente y el último grupo se encuentran las provincias de Azángaro, Huancané, Moho y El Collao con un impacto negativo. En consecuencia, en algunas provincias de la región Puno las capacitaciones vienen promocionando la agricultura orgánica.

Figura 7. Impacto diferenciando y heterogéneo de la capacitación en la promoción de la agricultura orgánica



4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que en la región Puno, los servicios de extensión agraria son escasos excepto el servicio de capacitación que representa apenas un 8.63%. A nivel de provincias el impacto del servicio de capacitación en la promoción de la agricultura orgánica es diferenciando y heterogéneo, en

efecto se logró estimar el impacto de la capacitación, en particular en las provincias de Sandia, Lampa, Yunguyo, Puno y San Román, es decir, los productores que recibieron la capacitación en el manejo de cultivos aumentaron la práctica de la agricultura orgánica en un 21.3%, 7.3%, 7%, 6.1% y 5.1%, respectivamente. Sin embargo, en las provincias de San Antonio de Putina, Carabaya, Melgar y Chucuito, en estas provincias, los resultados no son favorables para la agricultura orgánica, es decir, las prácticas agrícolas orgánicas se reducen en un 2.6%, 3.6%, 8.6% y 20.7%, respectivamente, en todo caso, se recomienda, brindar el servicio de extensión basado en la capacitación agrícola que ayude a promover el desarrollo de un sistema productivo responsable ambientalmente, además los servicios de extensión agraria deben promocionar la agro-exportación de productos orgánicos. También es importante la puesta en marcha de un sistema de extensión agraria con innovación descentralizado y articulado, con diferentes enfoques en relación a las diferentes realidades de cada provincia de la región Puno y tomando en los perfiles de los pequeños productores, un sistema que fortalezca los intentos de los gobiernos locales, regionales y del sector privado.

5. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Barrantes, C. (2015). *El reto de la extensión agraria en el Perú: De la transferencia de tecnologías a un trabajo integrado sobre el territorio. Aplicación en la provincia Aymaraes*. Madrid.
- Barrantes, C., Salinas, J., & Yagüe, L. (2017). Factores que influyen en el acceso a la extensión agropecuaria en Perú: Buscando modelos más inclusivos. *Scielo*.

Caliendo, M., & Kopeinig, S. (2005). Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. Bonn, Germany. Institute for the Study of Labor, Discussion Paper, (1588).

Drucker, P. F. (1996). *Drucker: su visión sobre la administración, la organización basada en la información, la economía, la sociedad* (No. 658 D794d). Norma,.

Ho, R., & Montero, R. (2013). *Extensión rural y asistencia técnica en el sector campesino 1997-2013*. Lima.

Gómez de Zea, R. (2012). *La agricultura orgánica: los beneficios de un sistema de producción sostenible*. Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico.

Landini, F. (2016). Enfoques y Prácticas de Extensión Rural Públicas en el Noreste Argentino. *Scielo*.

Rodríguez, H., & Ramírez, C. (2015). Abordaje metodológico para formulación participativa de planes de asistencia técnica agropecuaria con enfoque territorial. *Scielo*.

Rodríguez, H., Ramírez, C., & Restrepo, L. (2016). Nuevas tendencias de la extensión rural para el desarrollo de capacidades de autogestión. *Scielo*.

Rendón Medel, R., Roldán Suárez, E., Hernández Hernández, B., & Cadena Íñiguez, P. (2015). Los procesos de extensión rural en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 6(1), 151-161.

Shahidur R. Khandker, Gayatri B. Koolwal, Hussain A. Samad (2010) *Handbook on Impact Evaluation, Quantitative Methods and Practices*. The World Bank.