



consorcio de investigación
económica y social



Adopción de Tecnologías Orgánicas en Productores Cafetaleros del Perú: Identificación y caracterización

Informe Final

**Proyecto Mediano CIES
A1-PMN-T1-01-2013**

Octubre 2014

Juan Walter Tudela Mamani

Resumen

El presente trabajo trata de identificar los elementos que hacen que un productor de café en el Perú, produzca de forma orgánica. Así a través de modelos logit y probit se identifican los determinantes sociales, económicos y ambientales. Se utiliza información del IV Censo Nacional Agropecuario – 2012. Los productores con mayor experiencia en el cultivo del café, los hombres, los más educados, los que participan en asociaciones, comités o cooperativas, los que tienen mayor superficie sembrada de café, los que acceden a financiamiento, capacitación y asistencia técnica; tienen mayores probabilidades de producir café con certificación orgánica. De igual forma, las prácticas de manejo sostenible de la tierra influyen de manera positiva en la adopción tecnológica.

Palabras claves: *Producción orgánica, adopción de tecnología orgánica, café orgánico, modelos logit y probit.*

Abstract

This paper seeks to identify the elements that make a coffee producer in Peru, produced organically. So through logit and probit models of social, economic and environmental determinants are identified. Information of the Fourth National Agricultural Census is used – 2012. Producers with more experience in the cultivation of coffee, men, more educated, those involved in associations, committees or cooperatives, which are more coffee plantings, which access to financing, training and technical assistance; are more likely to produce certified organic coffee. Similarly, the practices of sustainable land management have a positive influence on technology adoption.

Keywords: *Organic production, adoption of organic technology, organic coffee, logit and probit models.*

Índice general

Resumen	2
Introducción	5
Capítulo 1: Antecedentes y justificación	7
1.1 Importancia de la producción de café en el Perú	7
1.2 Análisis del mercado de café orgánico	10
Capítulo 2: Marco teórico	13
2.1 La sustentabilidad en el desarrollo rural	13
2.1 Factores que dificultan y estimulan la producción orgánica	14
Factores que dificultan la producción orgánica	14
Factores que estimulan la producción de café orgánico	16
Capítulo 3. Revisión de literatura	18
3.1 Estudios relevantes de carácter nacional e internacional	18
3.2 Evaluación de la revisión de literatura	21
Capítulo 4. Marco metodológico	22
4.1 Modelo económico de adopción de tecnología orgánica	22
4.2 Especificación del modelo econométrico	24
Capítulo 5. Resultados empíricos	26
5.1 Base de datos y fuente de información	26
5.2. Caracterización socioeconómica y ambiental de los productores cafetaleros	28
5.2.1 Caracterización socioeconómica	28
5.2.2 Caracterización ambiental	36
5.3 Análisis del modelo económico de adopción de tecnología orgánica	39
5.3.1 Estimación econométrica	42
Variables sociales en el proceso de adopción de tecnología orgánica	44
Variables económicas en el proceso de adopción de tecnología orgánica	45
Variables ambientales en el proceso de adopción de tecnología orgánica	46
5.3.2 Análisis de los efectos marginales	47
5.3.3 Análisis del proceso de adopción de tecnologías orgánicas para la implementación de políticas públicas	49
Capítulo 6. Conclusiones e implicancias de política	53
Versión final del plan de incidencia	58
Referencias bibliográficas	63

Índice de gráficas

Gráfica 1: Producción de café y rendimiento entre los años 1999 – 2012	9
Gráfica 2: Evolución de exportaciones de café orgánico 2005 - 2011.....	11
Gráfica 3: Exportaciones de café orgánico por destino 2010	11
Gráfica 4: Precios de café orgánico Vs convencional 2005 - 2011	12
Gráfica 5: Porcentaje de productores de café orgánico a nivel regional	28
Gráfica 6: Participación de la mujer en la producción de café.....	29
Gráfica 7: Nivel educativo de productores cafetaleros a nivel de regiones	29
Gráfica 8: Nivel educativo de productores cafetaleros por sexo.....	30
Gráfica 9: Nivel educativo de productores cafetaleros por sistema productivo	31
Gráfica 10: Título de propiedad inscrito en registros públicos	31
Gráfica 11: Características de la tenencia de la tierra por regiones	32
Gráfica 12: Participación en programas sociales	33
Gráfica 13: Medio para obtener información sobre agricultura o ganadería.....	34
Gráfica 14: Capacitación y asistencia técnica recibida.....	34
Gráfica 15: Acceso a financiamiento por regiones productivas	35
Gráfica 16: Acceso a financiamiento por tipo de sistema productivo	36
Gráfica 17: Uso de fertilizantes químicos	37
Gráfica 18: Aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico.....	38
Gráfica 19: Prácticas agronómicas por tipo de sistema productivo	39

Índice de cuadros

Cuadro 1: Superficie de principales cultivos (hectáreas).....	7
Cuadro 2: Superficie de cultivo de café a nivel departamental.....	8
Cuadro 3: Clasificación de productores según sistema productivo	9
Cuadro 4: Variables explicativas de adopción de tecnología orgánica.....	24
Cuadro 5: Principales regiones productoras de café en el Perú.....	25
Cuadro 6: Estadísticas descriptivas de los 219,222 productores bajo estudio	26
Cuadro 7: Resumen de estadísticas descriptivas.....	27
Cuadro 8: Coeficientes de correlación	41
Cuadro 9: Resultados para el modelo econométrico - nacional	43
Cuadro 10: Efectos marginales para los modelos logit y probit.....	48
Cuadro 11: Resultados para el modelo econométrico - regional.....	52

Introducción

Actualmente 37 millones de hectáreas son producidas orgánicamente en el mundo, al tiempo que la comercialización global de estos productos alcanza un estimado de €44.5 billones, de acuerdo al estudio “*The World of Organic Agriculture*” de 2012. A nivel mundial 1.6 millones de productores están utilizando métodos orgánicos y aproximadamente el 80% de ellos se encuentra en países en desarrollo.

Dentro del mercado de los productos orgánicos, el café es uno de los productos con mayor demanda y en la década de los noventa alcanzo tasas de crecimiento entre el 10 y 30% anuales (Ramos, 2002). Según el último censo agropecuario, el Perú cuenta con 10,839 productores de café pergamino con certificación orgánica¹. A partir de los años noventa las organizaciones cafetaleras peruanas incursionaron en la producción de cafés especiales. Ingresar en este campo ha implicado grandes cambios cualitativos, que van desde el uso de tecnologías hasta nuevas estrategias de mercadeo. Estas acciones han permitido a las organizaciones y asociaciones cafetaleras de nuestro país abrirse paso en los grandes mercados extranjeros (Junta Nacional del Café).

Este esfuerzo de varios años de pequeños productores cafetaleros organizados en cooperativas y asociaciones, ha permitido tener una presencia expectante en el escenario internacional del café orgánico². El año 2000 se embarcaron 85,000 quintales, mientras que el año 2010 se vendieron más de 552,000 quintales de café con certificación orgánica; entre el 2005 al 2011 (Enero – Agosto) el valor de las exportaciones se incrementó en 492%, el precio relativo US\$/quintal se incrementó 114% y el número de empresas exportadoras pasó de 19 a 49 (Promperú, 2010).

En este contexto, al aumentar la demanda mundial de café orgánico, también se incrementa la necesidad de contar con evidencia empírica de los principales determinantes del proceso de adopción de tecnologías orgánicas. Actualmente, se carece

¹ Resulta importante señalar que en nuestro país durante la campaña agrícola Agosto 2011 – Julio 2012, se tiene un total de 21,441 productores con certificación orgánica (productores agropecuario con cultivos permanentes), de los cuales el 50.55% corresponde a productores de café pergamino que tiene certificación orgánica (IV Censo Nacional Agropecuario, 2012).

² Como orgánico es denominado el café que proviene de cultivos con determinado tipo de manejo agronómico, que se caracteriza por prácticas de conservación del suelo y por emplear métodos que emulan procesos ecológicos (Junta Nacional del Café).

de estudios en los cuales se evalúen de manera integrada los aspectos económicos, sociales y ambientales en los procesos de adaptación orgánica. De igual manera, se necesita evidencia empírica para establecer sugerencias que contribuyan al establecimiento de políticas públicas de uno de los cambios tecnológicos que podría tener mayor impacto en el desarrollo rural del país. Las preguntas específicas que este estudio contestará son:

- ¿Cuáles son los principales determinantes económicos, sociales y ambientales en los procesos de adopción de tecnología orgánica? y
- ¿Cómo orientar la política pública en el país en un contexto de mayor demanda por productos orgánicos?

En congruencia con las interrogantes de la investigación, se propone como objetivo general identificar los elementos que hacen que un productor de café en el Perú, produzca de forma orgánica. De manera específica interesan dos resultados sobre los cuales se trabajará en esta investigación. El primero consiste en identificar los determinantes sociales, económicos y ambientales en los procesos de adopción de tecnología orgánica. Segundo, realizar sugerencias que contribuyan a orientar la política pública hacia planes y programas que estimulen la producción de café orgánico en el país.

La investigación está organizada en seis capítulos. El capítulo 1 presenta los antecedentes y la justificación. El capítulo 2 describe el marco teórico, para este efecto se analiza la sustentabilidad en el desarrollo rural y los factores que dificultan y estimulan la producción orgánica. El capítulo 3 muestra la revisión de literatura de carácter nacional e internacional. Por su parte, en el capítulo 4 se ilustra el marco metodológico enfatizando en el modelo de adopción de tecnología orgánica y la especificación del modelo econométrico. En el capítulo 5 se muestra los resultados empíricos de la investigación, haciendo hincapié en la base de datos y fuentes de información, la caracterización socioeconómica y ambiental de los productores cafetaleros, el análisis del modelo, la estimación econométrica, el análisis de los efectos marginales y el análisis del proceso de adopción de tecnología orgánica para la implementación de políticas. Finalmente en el capítulo 6 se presentan las conclusiones e implicancias de política pública.

Capítulo 1: Antecedentes y justificación

1.1 Importancia de la producción de café en el Perú

La superficie agropecuaria registrada el 2012, muestra que la superficie agrícola (7'125,008 Has) representa el 18.5%, y la superficie no agrícola (31'617,457 Has) cubre el 81.5%. La superficie agrícola en el 2012 se ha incrementado en más de 1648 miles de Ha., con respecto al Censo Agropecuario de 1994. La superficie agrícola bajo cultivos alcanza las 4'155,678 Hectáreas, que es el 58% del área productiva, el restante 42% es área que se encuentra en barbecho, descanso o no trabajada. La superficie no agrícola está compuesta por áreas de pastos naturales en un 57% y por montes y bosques en un 35% (IV Censo Nacional Agropecuario, 2012).

Del total de la superficie agrícola el 58.3% de tierras agrícolas presentan cultivos (4'155,678 hectáreas), destacándose los cultivos para el consumo humano directo, entre los que se puede mencionar el café que constituye el 10.2% del total de superficie, papa el 8.8%, maíz amarillo duro 6.3%, maíz amiláceo 5.8%, arroz 4.3%, plátano 3.5%, cacao 3.5%, caña de azúcar 3.4%, yuca 2.3% y maíz choclo el 1.6%. Claramente se puede vislumbrar la importancia del cultivo de café en nuestro país (Cuadro 1).

Cuadro 1: Superficie de principales cultivos (hectáreas)

Cultivos	Miles	Cultivos	Miles
Café	425,4	Palto	65,7
Papa	367,7	Avena Forrajera	54,9
Maíz amarillo duro	261,6	Haba grano verde	51,3
Maíz amiláceo	240,8	Cebada grano	45,4
Arroz	177,6	Vid	43,8
Plátano	145,7	Espárrago	39,6
Cacao	144,2	Mango	39,0
Caña de azúcar	141,3	Palma aceitera	26,7
Yuca	94,6	Naranja	22,5
Maíz choclo	66,0	Manzano	22,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

Por su parte, la superficie de cultivo de café a nivel nacional bordea los 425,415 hectáreas, el departamento de Junín es el quien lidera la producción de café seguido de San Martín y Cajamarca (Cuadro 2). El sector cafetalero en el país sigue siendo de minifundio, la superficie promedio de café por unidad agropecuaria es de 1.43. Por su parte el número de unidades agropecuarias que cultivan café es de 223,738 hogares, de los cuales, la mayor cantidad de unidades agropecuarias están en Cajamarca, San Martín y Junín.

Cuadro 2: Superficie de cultivo de café a nivel departamental

Departamento	Superficie de cultivo café	% superficie	Nro de unidad agropecuaria que cultiva café	Superficie promedio de café por unidad (has)
Amazonas	42,744.24	10.05	26356	1.62
Ancash	26.48	0.01	32	0.83
Ayacucho	8,782.08	2.06	6338	1.39
Cajamarca	73,098.11	17.18	58379	1.25
Cusco	52,222.57	12.28	25354	2.06
Huancavelica	33.88	0.01	41	0.83
Huánuco	16,819.22	3.95	10317	1.63
Ica	0.05	0.00	1	0.05
Junín	107,903.85	25.36	32761	3.29
La Libertad	534.72	0.13	590	0.91
Lambayeque	1,588.02	0.37	1956	0.81
Lima	0.15	0.00	8	0.02
Loreto	1,591.25	0.37	684	2.33
Madre de Dios	36.75	0.01	34	1.08
Pasco	11,429.03	2.69	4104	2.78
Piura	4,678.19	1.10	7499	0.62
Puno	8,213.07	1.93	7184	1.14
San Martín	93,687.77	22.02	41195	2.27
Ucayali	2,026.43	0.48	905	2.24
Total	425,415.86	100.00	223,738.00	27.15

Fuente: INEI – IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

Sin embargo, la mayor superficie de café no necesariamente está relacionada con la producción orgánica, en efecto, según el Cuadro 3, tomando como referencia las diez regiones productoras de café en el país, aproximadamente 9,832 productores cuentan con certificación orgánica. Las regiones que tienen mayor porcentaje de productores con certificación orgánica son: Puno (14.88%), Cusco (6.85%), Junín (5.49%) y Amazonas (4.74%).

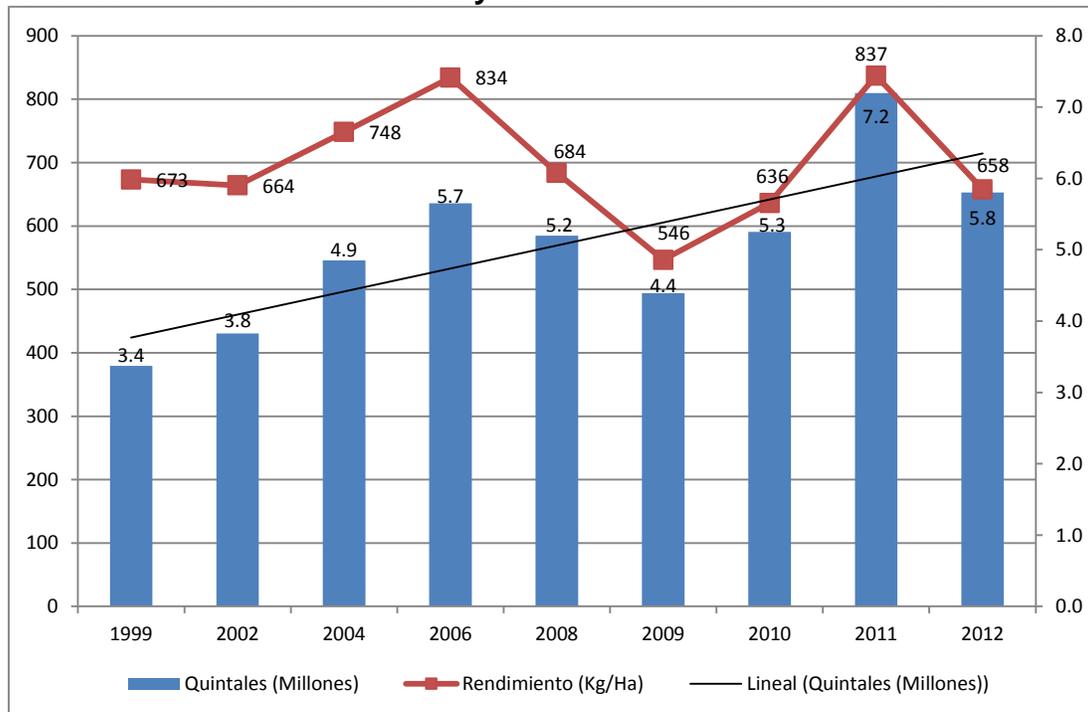
Cuadro 3: Clasificación de productores según sistema productivo

Departamento	Tipo de productor		% productores orgánicos
	Convencional	Orgánico	
Amazonas	25,106	1,250	4.74%
Piura	7,263	235	3.13%
Cajamarca	56,209	2,170	3.72%
San Martín	40,237	951	2.31%
Huánuco	9,960	357	3.46%
Pasco	3,942	161	3.92%
Junín	30,962	1,798	5.49%
Ayacucho	6,233	105	1.66%
Cusco	23,618	1,736	6.85%
Puno	6,113	1,069	14.88%

Fuente: INEI – IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

Po otro lado, durante la última década la producción de café ha mostrado una tendencia creciente, en el año 2002 la producción de café fue de 3.8 millones de quintales, mientras que para el año 2012 se estimó en aproximadamente 5.8 millones de quintales, representando un crecimiento en ese periodo de 52% (Gráfica 1).

Gráfica 1: Producción de café y rendimiento entre los años 1999 – 2012



Fuente: Elaboración propia con base en Junta Nacional del Café – MINAGRI.

Por su parte el rendimiento del cultivo ha mostrado una tendencia cíclica. En efecto, según la Gráfica 1 se puede distinguir cuatro etapas en los niveles de rendimiento claramente definidas: una ascendente entre 1999 y 2006 y otra descendente entre 2006 y 2009. Un tercer periodo nuevamente ascendente, entre 2009 y 2011 y la reciente caída en el rendimiento que se registra en el año 2012.

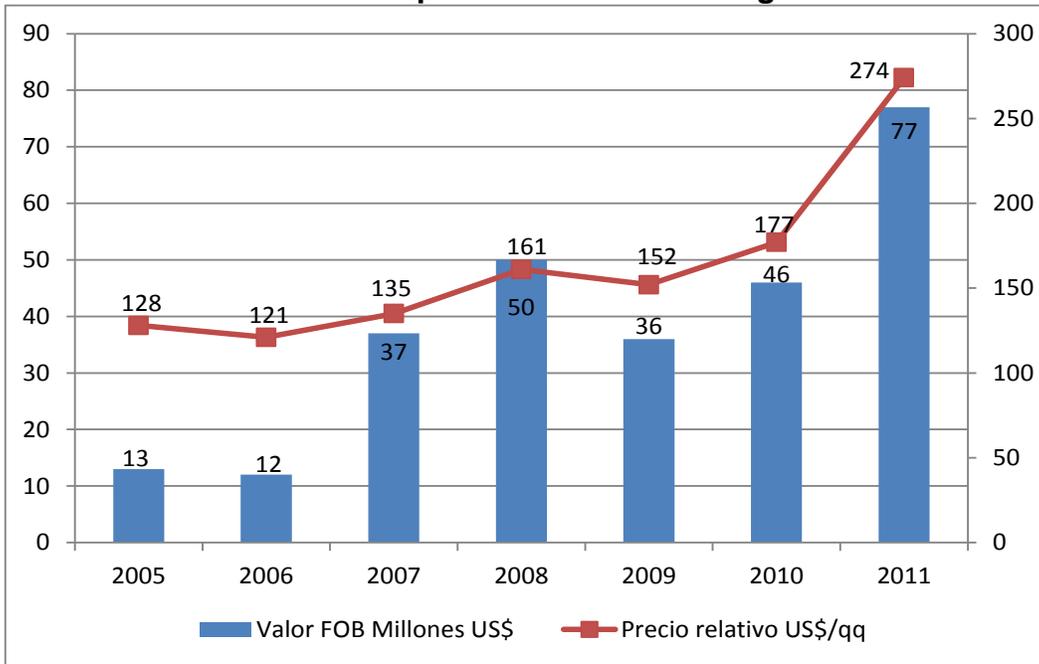
1.2 Análisis del mercado de café orgánico

El mercado de cafés especiales en el Perú tiene como base principalmente la producción de los siguientes tipos de café: orgánico, sostenible, comercio justo y Gourmet/Premium³. En el presente estudio nos concentramos en el café orgánico por ser el más representativo en volumen de exportación. La mayoría de productores cafetaleros participan activamente en este mercado, adecuándose a las exigencias técnicas de calidad del mercado internacional.

En el 2011, se exportó café orgánico certificado por un monto de 77 millones de dólares, representando un incremento del 67% respecto al año 2010, por su parte el precio relativo (US\$/qq) durante los últimos cinco años ha mostrado una tendencia creciente, lo cual evidentemente ha favorecido al sector cafetalero peruano, el crecimiento promedio de los precios durante los últimos cinco años es de aproximadamente 19%; sin embargo, del 2005 al 2011, el valor de las exportaciones se incrementó en 492%, el precio relativo (US\$/qq) se incrementó en 114%, y el número de empresas exportadoras según Promperú paso de 19 a 49, estas cifras reflejan en parte el crecimiento sostenido del mercado de café orgánico en el país durante los últimos cinco años (Gráfica 2).

³ Café orgánico es el que se produce con métodos que conservan el suelo y prohíbe el uso de sustancias químicas sintéticas. Café de comercio justo es el que se compra directamente a las cooperativas de pequeños agricultores, garantizándoles un precio mínimo. Café de sombra es el que se cultiva bajo árboles forestales, en entornos de selva, y es benéfico para la biodiversidad y las aves. Café gourmet es aquel café que proviene de condiciones especiales y que posee alta calidad. Algunos criterios para su identificación son: la región o zona donde proviene, la altura, la variedad, madurez, tipo de procesamiento, tamaño de grano y características en taza (olor, sabor, textura, etc.).

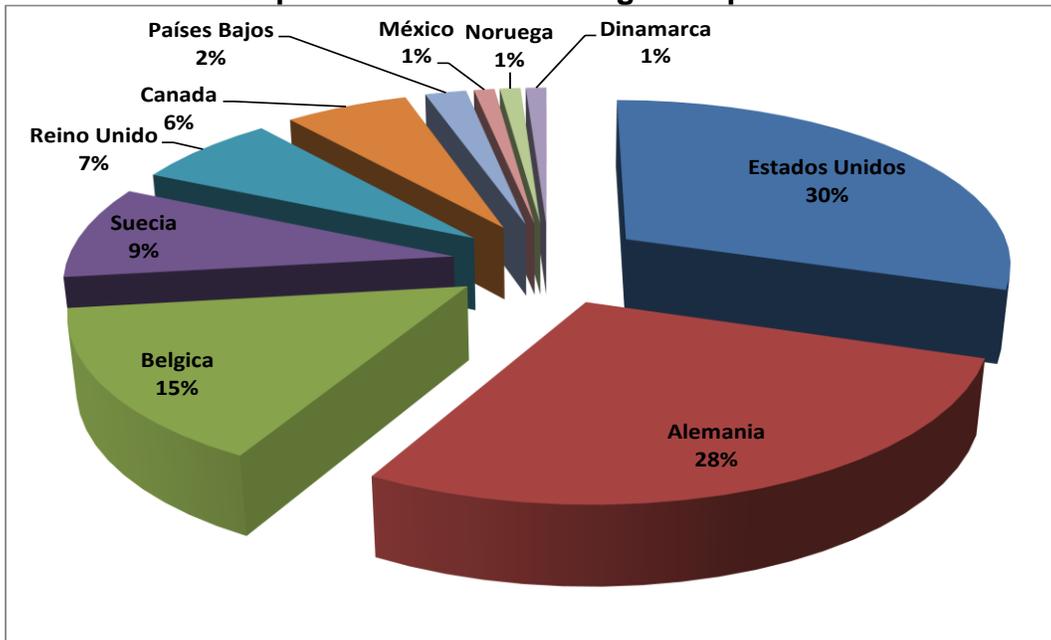
Gráfica 2: Evolución de exportaciones de café orgánico 2005 - 2011



Fuente: Promperú-2011.

El principal destino de las exportaciones de café orgánico es el mercado norteamericano, Estados Unidos lidera esta posición con 30%, seguido del mercado europeo: Alemania con 28%, Bélgica con 15% y Suecia con 9% respectivamente (Gráfica 3).

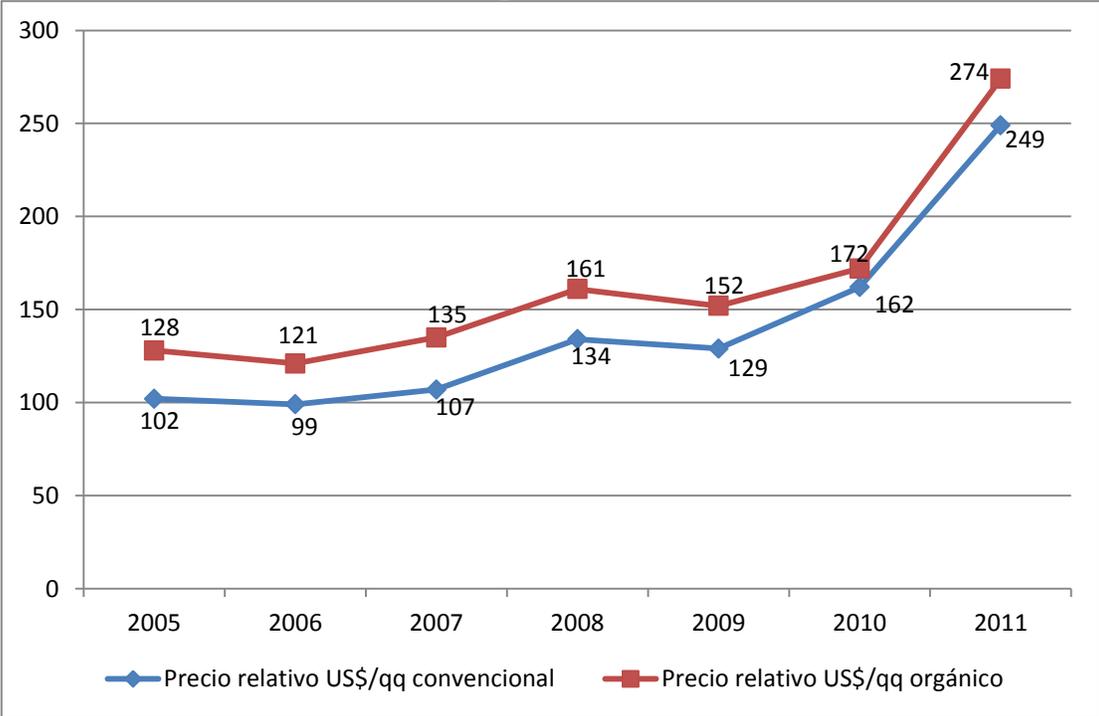
Gráfica 3: Exportaciones de café orgánico por destino 2010



Fuente: Promperú-2011.

Las perspectivas de crecimiento del mercado de café orgánico son alentadoras en el escenario internacional, en efecto, si comparamos la evolución de los precios se puede indicar que el precio relativo promedio (US\$/qq) del orgánico versus el convencional es US\$23 más por quintal (Gráfica 4).

Gráfica 4: Precios de café orgánico Vs convencional 2005 - 2011



Fuente: Promperú-2011.

Capítulo 2: Marco teórico

2.1 La sustentabilidad en el desarrollo rural

Los orígenes del término sustentable se remontan hacia los años setentas al hacerse evidente el deterioro de los recursos naturales (Queitsch, 1998), el concepto ha evolucionado y actualmente ya no es el aspecto ecológico el único que se considera. Leftt (1996) propone la construcción de una racionalidad productiva, fundada en el concepto de productividad integrada por niveles de equilibrio ecológico, eficiencia tecnológica y rentabilidad económica, sin descuidar los aspectos culturales que la rodean.

En consecuencia, como lo señala Rendón (2004) la concepción de la sustentabilidad, dentro del ámbito rural, propone el planteamiento y realización de un proyecto alternativo que involucre principios básicos de productividad acordes con las condiciones naturales del medio, con niveles aceptables de rentabilidad económica, con empleo de tecnologías apropiadas y no degradantes de los recursos ni de la salud humana, todo ello con el fin de incrementar el nivel de vida de los productores, en lo inmediato, y de la población en general.

La sustentabilidad dentro del sector agrícola requiere, para su integración a la política pública, del desarrollo de metodologías de evaluación que reflejen la pertinencia social, económica y ambiental de las diversas alternativas presentes o futuras en cuanto al manejo de producción.

Gómez *et al.* (2000) consideran que la producción orgánica⁴ está vinculada con el desarrollo rural sustentable y, dadas sus características, representa una alternativa de desarrollo para los productores.

⁴ La agricultura orgánica, ecológica o biológica, se define como un sistema de producción que utiliza insumos naturales (rechaza los insumos de síntesis química (fertilizantes, insecticidas, plaguicidas) y los organismos genéticamente modificados) mediante prácticas especiales como composta, abonos verdes, control biológico, repelentes naturales a partir de plantas, asociación y rotación de cultivos, etc. Esta forma de producción, busca el mejoramiento de las condiciones de vida de sus practicantes, de tal modo que aspira a una sostenibilidad integral del sistema de producción (económica, social y ecológica). O sea, la producción orgánica se basa en estándares específicos y precisos de producción que pretenden alcanzar un agro ecosistema social, ecológico y económicamente sustentable (Kortbech-Olesen, 2000).

El proceso por el cual los productores pasan de un sistema convencional a uno orgánico puede durar años, con avance y retrocesos, hasta completarse o quedarse trunco por mucho tiempo (Alvarado, 2004). Este proceso obedece a factores socioeconómicos, culturales y ambientales, los cuales pueden variar entre productores y regiones. Por lo tanto, resulta fundamental la identificación de variables de tipo económico, social y ambiental en los procesos de adopción de tecnología orgánica, lo anterior requiere identificar y caracterizar a los productores, al mismo tiempo que diseñar metodologías que permitan, mediante la aplicación de sus resultados, plantear acciones concretas que incidan en el desarrollo rural del país.

2.1 Factores que dificultan y estimulan la producción orgánica

Factores que dificultan la producción orgánica

- (1) **Áreas de cultivo:** las áreas de cultivo del café se encuentran distribuidas en toda la vertiente oriental de los Andes, que es la zona más propicia para este producto por las características de los suelos, el clima, la altura y el régimen de lluvias; sin embargo, esta zona está considerada también como la más crítica, ya que contiene el mayor número de ecosistemas del mundo amenazados por las actividades humanas. Por ello, un cultivo de café que respete el ecosistema será mejor valorado en los mercados de consumo preocupados por la conservación del medio ambiente.
- (2) **Los costos de la certificación orgánica:** el proceso de certificación usualmente dura tres años. El costo de la certificación está entre 600 a 800 dólares anuales. Una certificación de una organización de 100 productores puede llegar a costar de 1,800 a 2,000 dólares en el primer año, evidentemente para un pequeño productor el costo es alto, quien al no estar certificado cuenta con pocas o nulas posibilidades de comercialización. Sin embargo, lo que viene aconteciendo con el objetivo de disminuir este costo, es la conformación de asociaciones, comités o cooperativas, las cuales albergan a varios productores en calidad de socios.
- (3) **La existencia de un periodo de transición:** pasar de producir café convencional a orgánico, puede durar varios años o en algunos casos quedarse trunco, en este periodo de transición, la producción baja ya que se realizan actividades como los

cortes, y los costos por mano de obra se incrementan, lo cual hace dificultoso el cambio. Al respecto la mayoría de productores cafetaleros en el país optan por diversificar su producción, con cultivos asociados al café como son los cítricos, yuca y otros.

- (4) **La baja disponibilidad de estiércol, guano u otro abono orgánico:** que resultan siendo los insumos fundamentales en el proceso de adopción de tecnología orgánica, ya que es éste el que entra a sustituir los insumos de síntesis química. Si la disponibilidad de materia orgánica es poca, se dificulta y se vuelve costoso producir café orgánico.
- (5) **El incremento en los costos de la mano de obra:** en los cultivos de café orgánico se requiere para los dos primeros años intensificar la mano de obra (deshierbe, recolección, podas), teniendo en cuenta que un cultivo de café orgánico requiere más mano de obra que un cultivo convencional, el costo de la mano de obra tiende a aumentar.
- (6) **Existen pocos técnicos extensionistas de campo:** a nivel de las agencias agrarias existe insuficiente personal para realizar capacitación y asistencia técnica, así mismo existe poca información sobre cultivos orgánicos, lo cual crea problemas de carencia y asimetría en la información de los pequeños productores.
- (7) **Incremento de las plagas que atacan el cultivo:** la presencia de la roya amarilla (que tras infectar las hojas de los cafetos hace que caigan en forma prematura e impide el desarrollo de los granos) y una plaga de broca (un insecto que pica los granos) constituyen una de las principales amenazas en el sector cafetalero peruano. Urge realizar investigaciones para obtener variedades de café resistente a la roya amarilla, lo que reduciría notablemente el impacto de esta plaga en la producción cafetalera.

Factores que estimulan la producción de café orgánico

- (1) **Los sobreprecios:** la existencia de un sobre precio en el mercado internacional para el café orgánico, es la principal motivación para decidir producir bajo agricultura orgánica. Esto genera claramente un incentivo para que los productores se inclinen a adoptar tecnologías de producción orgánica.
- (2) **La creciente demanda por productos orgánicos:** generada por la difusión de información sobre los beneficios que sobre la salud y el medio ambiente trae producir de forma orgánica.
- (3) **La creciente demanda por cafés especiales:** según la Junta Nacional del Café, el Perú cuenta con 120,000 hectáreas de cafés especiales certificados. En los años noventa las organizaciones cafetaleras peruanas incursionaron en la producción de cafés especiales. Ingresar en este campo ha implicado grandes cambios cualitativos, que van desde el uso de tecnologías hasta nuevas estrategias de mercadeo. Estas acciones han permitido a las organizaciones y asociaciones cafetaleras de nuestro país abrirse paso en los grandes mercados extranjeros. El café especial⁵, en el sentido estricto, o café gourmet, se caracteriza por una calidad excepcional en taza. El término fue acuñado por la Asociación Americana de Cafés Especiales de Norte América (SCAA).

⁵ Dentro del grupo de cafés especiales se puede destacar los siguientes tipos de cafés:

- **Café orgánico** es denominado el café que proviene de cultivos con determinado tipo de manejo agronómico, que se caracteriza por prácticas de conservación del suelo y por emplear métodos que emulan procesos ecológicos.
- **El café de comercio justo** proviene de organizaciones de productores, a las cuales se les garantiza un precio mínimo y acceso a un pre financiamiento de la cosecha por el comprador. El diferencial es destinado a proyectos comunitarios, acordados democráticamente.
- **El café amigable con las aves** (Bird Friendly) se caracteriza por determinadas características del estrato de los árboles de sombra del cultivo y un adecuado manejo del cultivo.
- **El café de la Alianza para los Bosques** (Rainforest Alliance), promueve sistemas de producción que favorecen la vida silvestre y la biodiversidad, mediante la conservación de áreas de bosque, o mediante la reinstalación de los ecosistemas naturales. También implica estándares de sociales, como seguridad ocupacional, acceso a servicios de salud y educación.
- **La certificación de Utz Kapeh** es equivalente al Eurep Gap, y garantiza determinadas condiciones en el manejo ambiental y cumplimiento de los estándares sociales durante el proceso de producción.
- Además existen estándares corporativos, como el **C.A.F.E Practices** de la cadena de cafeterías Starbucks, que agrupa una serie de criterios relacionados a calidad del producto, y consideraciones de protección del medioambiente y de los derechos laborales durante el proceso de producción.

(4) **Apoyo de instituciones gubernamentales y extranjeras:** la producción de café orgánico cuenta con el apoyo de instituciones del gobierno (Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas - DEVIDA), organizaciones internacionales (Unión Europea, Cooperación Internacional Alemana-GIZ) y financiamiento de entidades multilaterales de crédito. Igualmente, existen ONGs interesadas en la promoción del producto.

Capítulo 3. Revisión de literatura

3.1 Estudios relevantes de carácter nacional e internacional

Existen dos tipos de estudios empíricos sobre tecnologías orgánicas: el descriptivo y el econométrico. Entre los trabajos descriptivos destacan los de Espinal, *et al.* (2005), Alvarado (2004) y Álvarez (2003). Por su parte los trabajos econométricos hacen énfasis en la cuantificación de los determinantes de adopción de tecnologías orgánicas, en este sentido, sobresalen los trabajos de Gómez (2012), Tudela (2007) Novella y Salcedo (2005), Otero (2003), Flores (2001), Ervin y Ervin (1982), McConnell (1983), Lichtenberg (2001), Gould, Saupe, y Klemme (1989) y Rahm y Huffman (1984).

Uno de los estudios minuciosos sobre las posibilidades que ofrece el mercado mundial para los productos orgánicos es el de Espinal, *et. al* (2005), quienes evalúan la importancia y oportunidad que ofrecen los mercados de productos orgánicos como una opción económica y ambientalmente viable para los productos agrícolas. Por su parte, Alvarado (2004) ofrece un análisis conceptual de la agricultura orgánica y se detiene en el tratamiento de temas críticos, como la compatibilidad entre el conocimiento campesino y el científico, los impactos de la agricultura orgánica sobre la pobreza rural y la seguridad alimentaria, la viabilidad económica de la misma, las exigencias del mercado y las capacidades requeridas para poder afrontarla y por último el autor relata experiencias concretas en el desarrollo de la agricultura orgánica en el Perú durante los últimos veinte años.

Álvarez, *et al.* (2003) cuantifican mediante instrumentos financieros y económicos la viabilidad de la transición de una producción tradicional a otra con comercio justo de los productores cafetaleros de Colombia, identificando los beneficios para el pequeño productor cafetero tradicional y comparando con los beneficios que obtendría este y su comunidad por producir café especial social y café orgánico bajo comercio justo. Del estudio se puede destacar que, evaluando las situaciones con y sin proyecto, las situaciones con proyecto son más rentables financiera y económicamente, el Valor Actual Neto (VAN) de la situación sin proyecto es comparativamente inferior en 29,06% al promedio de las situaciones con proyecto. En función a la rentabilidad de la situación con proyecto sin etiqueta y produciendo café especial social, se obtiene un VAN financiero y

económico superior a las demás situaciones. Finalmente los autores concluyen que, si la producción de café se realiza orgánicamente la sostenibilidad de los cultivos es mayor en el tiempo propendiéndose así a un desarrollo ambiental social y económico que garantiza la estabilidad de los cultivos, de los productores y del medio ambiente.

Respecto a los trabajos de corte econométrico, Gómez (2012) mediante un análisis a un pequeño minifundio en el Valle de Lurín, identifica los beneficios económicos, sociales y ambientales de un sistema de producción sostenible. Además, por medio de la Encuesta Nacional de Productores de la Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú (ANPE), realiza un análisis econométrico mediante un modelo logit para hallar los determinantes de la certificación en la sierra del Perú. Los beneficios económicos identificados son: contribuye con la diversificación de productos y mercados. Según mercados, permite acceder a mayores precios premium. Por ende, dinamiza economía rural. Los beneficios sociales son: contribuye a revalorar los conocimientos tradicionales de los agricultores, sin perder la identidad cultural que los caracteriza. A los consumidores les permite acceder a productos inocuos, libres de residuos químicos, minimizando riesgos sobre la salud. Por su parte, los beneficios ambientales identificados son: el manejo integrado del proceso productivo permite conservar los servicios de los ecosistemas. Se favorece el uso de insumos naturales para evitar la degradación de los suelos. Esto genera un incremento en la capacidad de retención de agua y mejora la fertilidad del suelo. Por otro lado, en el caso de los productores orgánicos de la sierra, las variables explicativas que aportan significativamente cambios diferenciales en la probabilidad de tener una certificación orgánica son la pertenencia a una institución de apoyo (+22%) y el autoconsumo (-18%).

Tudela (2007) a través de modelos logit y probit identifica los factores que influyen en la adopción de tecnología orgánica. Utiliza información a partir de la aplicación de una encuesta a 353 productores asociados a la Central de Cooperativas Agrarias Cafetaleras de los Valles de Sandia (CECOVASA) en el departamento de Puno. Los resultados muestran que la consideración de que los agroquímicos son nocivos a la salud, el nivel de conocimiento sobre las ventajas, desventajas y característica de la agricultura orgánica, aumentan la probabilidad de producir café orgánico. La probabilidad de adoptar tecnología orgánica también aumenta a medida que el costo de producción es menor y cuando el ingreso de los productores incrementa tal como predice la teoría económica. Así mismo,

demuestra que la edad del productor influye de manera negativa en la probabilidad de adoptar producción orgánica. También encuentra que la educación, el área de la chacra y la motivación económica conllevan a una mayor probabilidad de adoptar tecnología orgánica.

Novella y Salcedo (2005), desarrollan estimaciones para cuantificar los determinantes de adopción de tecnologías de producción orgánica, para la producción de café en el Perú, a través de una muestra realizada el año 2003 a pequeños productores de los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Piura y San Martín. Enfatizan que la organización es necesaria para poder realizar una agricultura orgánica eficiente, la cual permite reducir costos de la certificación, así como enfrentar situaciones adversas que podría surgir por el mayor riesgo de adquirir plagas o enfermedades. Por otro lado, indican que la agricultura orgánica es también vista como una oportunidad para que los pequeños productores eleven su rentabilidad y mejoren sus niveles de vida, en este sentido la evidencia encontrada por los autores señala que los hogares que producen café de manera orgánica tienen mejores características de la vivienda y requieren menor ayuda estatal que los hogares que producen de manera convencional, lo cual es un indicio de su mejor situación económica. Finalmente los autores concluyen que los hogares con mayor probabilidad de adoptar tecnologías y procesos de producción orgánica son aquellos que presentan mayores niveles de educación, poseen mayor experiencia en el manejo del cultivo, son más arriesgados, mas organizados y reciben asistencia técnica en mayor medida.

Otero (2003) desarrolla un modelo de probabilidad logística (Logit) para identificar los determinantes que tienen en cuenta los productores cafetaleros para adoptar la caficultura orgánica en la República de Colombia, evidenciando que el sobre precio, la motivación por la conservación del medio ambiente, el área del predio y pertenecer a una asociación son los factores que aumentan la probabilidad de adoptar la tecnología, mientras que la edad del productor baja la probabilidad de adoptar tecnología. Por otro lado el autor indica que la caficultura orgánica representa una salida ante la incertidumbre y la poca rentabilidad de la producción de café convencional. Del estudio se puede desprender que las variables socioeconómicas y ambientales tienen un efecto significativo en la adopción de tecnología orgánica.

Flores (2001) estima un modelo econométrico de precios hedónicos, para cuantificar el valor de la diversidad biológica y de los servicios ambientales del paisaje cafetero peruano. La conclusión más importante del trabajo tiene que ver con los servicios ambientales, del estudio se concluye que el paisaje cafetero conservado por el productor peruano proporciona una serie de servicios ambientales y conserva la diversidad biológica ya que para la producción se maneja una tecnología limpia en la cual no se utilizan fertilizantes químicos y además, el clima de la zona cafetera y la tradición de los productores permiten mantener una gran variedad de árboles que dan sombra al café. Por otro lado, se demuestra que el café peruano producido con tecnología limpia o dentro del contexto de una agricultura orgánica, genera un beneficio a la sociedad mayor al beneficio privado de los productores (externalidad positiva), en comparación con aquellos cafés producidos con tecnologías no orgánicas o en ausencia de una gran diversidad de árboles de sombra.

A nivel internacional se destaca los trabajos de Ervin y Ervin (1982), McConnell (1983) y Lichtenberg (2001) quienes han dado justificación teórica a una serie de investigaciones empíricas que analizan los factores determinantes de la adopción de diversas prácticas agrícolas sostenibles. En los estudios de prácticas como la labranza mínima han concluido que factores como la edad del agricultor, el tamaño de la finca, la percepción del problema, los ingresos no agrícolas (Gould, Saupe, y Klemme, 1989), las características del suelo, el sistema de producción y el nivel educativo (Rahm y Huffman, 1984) afectan la probabilidad de adoptar esta técnica de producción.

3.2 Evaluación de la revisión de literatura

Los estudios anteriores ilustran la importancia de la agricultura orgánica y los procesos de adopción de tecnologías orgánicas. En el caso de adopción de tecnología orgánica no se puede generalizar el comportamiento de los productores, así se evalúen con el mismo modelo econométrico, por lo que resulta, relevante generar evidencia empírica afín de identificar y caracterizar productores cafetaleros en el país, con mayores posibilidades de adoptar tecnologías y procesos de producción orgánica.

Capítulo 4. Marco metodológico

La metodología a utilizarse en esta investigación, es consistente con los criterios, supuestos y marco teórico, mencionados en los párrafos anteriores y comprende dos partes fundamentales:

- La aplicación de modelos probabilísticos (logit y probit) para la identificación de los determinantes sociales, económicos y ambientales en los procesos de adopción de tecnología orgánica.
- Análisis comparativo de las estimaciones econométricas de los modelos probabilísticos a nivel de regiones productoras de café.

El detalle de la metodología se muestra a continuación:

4.1 Modelo económico de adopción de tecnología orgánica

Dado un nuevo escenario de producción orgánica, el objetivo del productor será maximizar su beneficio, por lo tanto este decidirá adoptar tecnología orgánica si los beneficios son mayores frente a la alternativa de no adoptar. El comportamiento del productor se puede definir como:

$$y_i^* = \beta' x_i + \varepsilon_i$$

Donde y_i^* es el beneficio del productor no observable, que es explicada por un vector de variables socioeconómicas del productor x_i , de orden $k \times 1$, con i indicando el i -ésimo productor, β es un vector de $k \times 1$ parámetros y ε_i es un error aleatorio con media cero y varianza constante. Aunque y_i^* no es observable, se asume que en la práctica existe una variable dicotómica observable definida por:

$$\begin{aligned} y_i &= 1 & \text{si } y_i^* > 0 \\ y_i &= 0 & \text{si } y_i^* \leq 0 \end{aligned}$$

La variable dicotómica y_i logra incorporar dos opciones, toma el valor de 1 si el productor adopta tecnología de producción orgánica y 0 si no adopta. La variable y_i es una variable dependiente discreta del modelo, la cual se utiliza para aproximarnos a la conducta de los productores a través de modelos de probabilidad. La probabilidad de que y_i sea 1 se puede escribir como (Judge *et al.* 1998, Greene 2003):

$$\begin{aligned}\Pr(y_i = 1) &= \Pr(y_i^* > 0) = \Pr(\beta' x_i + \varepsilon_i > 0) \\ \Pr(y_i = 1) &= \Pr(\varepsilon_i < \beta' x_i) = F(\beta' x_i)\end{aligned}$$

Donde F es la función de distribución acumulada de ε_i y $\Pr(y_i = 0) = 1 - F(\beta' x_i)$. Los valores observados de y corresponde a un proceso binomial con probabilidades $F(\beta' x_i)$ y $1 - F(\beta' x_i)$. La función de verosimilitud para este proceso binomial está dado por:

$$L = \prod_{i=1}^n (1 - F(\beta' x_i))^{1-y_i} (F(\beta' x_i))^{y_i}$$

Que puede expresarse en forma logarítmica de la siguiente manera:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \{(1 - y_i) \ln [1 - F(\beta' x_i)] + y_i \ln F(\beta' x_i)\}$$

Los supuestos que se hagan sobre la distribución del término error ε_i determinan la forma funcional de F en la ecuación anterior. Una alternativa sería suponer que la distribución acumulada de ε_i es logística, lo cual da lugar a lo que se conoce como modelo *logit*:

$$F(\beta' x_i) = \frac{\exp(\beta' x_i)}{1 + \exp(\beta' x_i)} = \frac{1}{1 + \exp(-\beta' x_i)}$$

Otra alternativa para el término ε_i es la distribución normal, que da origen al modelo *probit*, en el cual se asume $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$, y la función F se expresa como:

$$F(\beta' x_i) = \Phi(\beta' x_i) = \int_{-\infty}^{\beta' x_i / \sigma} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

Generalmente, se asume $\sigma=1$, ya que en el modelo no es factible identificar β y σ en forma separada. Para el caso binario los modelos *logit* y *probit* son muy similares.

4.2 Especificación del modelo econométrico

Una formulación típica para la estimación econométrica de este tipo de modelos es:

$$\Pr(y_i = 1) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n) + \varepsilon_i$$

La ecuación anterior se estimará por medio del método de máxima verosimilitud, a través del programa econométrico Stata. La variable dependiente $\Pr(y=1)$ representa la probabilidad del productor cafetalero de adoptar tecnología orgánica, toma valores de 0 ó 1 (1=si adopta, 0=si no adopta). Las variables explicativas del modelo econométrico especificado se obtendrán teniendo en cuenta los aspectos económicos, sociales y ambientales de los productores cafetaleros. Con base en el IV Censo Nacional Agropecuario – 2012, se tiene las siguientes variables explicativas:

Cuadro 4: Variables explicativas de adopción de tecnología orgánica

Tipo	Variables	Descripción
Características sociales	Eda	Edad del jefe del hogar
	Genr	Genero o sexo del jefe de hogar
	Educ	Nivel de educación del productor
	Part	Participación en asociación, comité o cooperativa
Características económicas	Superc	Superficie sembrada de café
	Finan	Financiamiento (obtención de préstamo o crédito)
	Asistec	Asistencia técnica recibida
	Capacita	Capacitación recibida
Características ambientales	Dispoener	Disponibilidad de energía eléctrica en la unidad agrícola
	Usosem	Uso de semilla y/o plántones certificados
	usoferqui	Uso de fertilizantes químicos
	Cbiolog	Control biológico de plagas
	Aguano	Aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico
	Perconta	Percepción de contaminación del agua

Fuente: elaboración propia con base en cédula censal IV Censo Nacional Agropecuario - 2012

No sobra enfatizar el hecho de que para estimar el modelo econométrico de adopción de tecnología orgánica, se utilizará la base de datos del IV Censo Agropecuario – 2012, específicamente se trabajará con información a nivel de productores cafetaleros de las siguientes regiones con tradición cafetalera en nuestro país: Piura, Amazonas, Cajamarca, San Martín, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cusco y Puno⁶. En el Cuadro 5, se ilustra la cantidad de productores con y sin certificación orgánica, se puede apreciar que la base de datos aproximadamente estará constituida por 219,475 productores de café de los cuales el 4.48% son productores que cuentan con certificación orgánica.

Cuadro 5: Principales regiones productoras de café en el Perú

Departamento	Convencional	Orgánico	% productores orgánicos
Amazonas	25,106.00	1,250.00	4.74%
Piura	7,263.00	235.00	3.13%
Cajamarca	56,209.00	2,170.00	3.72%
San Martín	40,237.00	951.00	2.31%
Huánuco	9,960.00	357.00	3.46%
Pasco	3,942.00	161.00	3.92%
Junín	30,962.00	1,798.00	5.49%
Ayacucho	6,233.00	105.00	1.66%
Cusco	23,618.00	1,736.00	6.85%
Puno	6,113.00	1,069.00	14.88%
Total	209,643.00	9,832.00	4.48%

Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

⁶ Obviamente existen otras regiones del país que producen café, sin embargo, su producción es todavía marginal y por eso solamente nos concentramos en las diez regiones priorizadas en la presente propuesta de investigación.

Capítulo 5. Resultados empíricos

5.1 Base de datos y fuente de información

La fuente de información básica es el IV Censo Nacional Agropecuario 2012 (IV CENAGRO), ejecutada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Específicamente se trabaja con información a nivel de productores cafetaleros de las siguientes regiones con tradición cafetalera: Piura, Amazonas, Cajamarca, San Martín, Huánuco, Pasco, Junín, Ayacucho, Cusco y Puno. La muestra global para estas regiones fue de 219,475; de este total solamente 219,222 se utilizaron para las estimaciones, debido a que en los 253 restantes, faltaba información sobre algunas de las variables incluidas en el modelo econométrico propuesto. En el Cuadro 6, se muestra la definición y algunas estadísticas básicas de las variables que se incluyeron en el estudio para el total de 219,222 observaciones.

Cuadro 6: Estadísticas descriptivas de los 219,222 productores bajo estudio

Definición	Media	Std	Min	Max
Cultivo de café con certificación orgánica, 1=si, 0=no	0.04	0.20	0	1
Edad del jefe de hogar, en años	44.02	15.36	12	98
Género del encuestado, 1=hombre, 0=mujer	0.80	0.39	0	1
Nivel de educación del productor agropecuario, 1=sin nivel, 2=inicial, 10= Superior univ. completa	4.02	1.64	1	10
Participación en asociación, comité o cooperativa, 1=si, 0=no	0.13	0.33	0	1
Superficie sembrada de café, en hectáreas	1.91	4.79	0.0005	1463
Financiamiento (obtención de préstamo o crédito), 1=si, 0=no	0.13	0.34	0	1
Capacitación recibida, 1=si, 0=no	0.14	0.35	0	1
Asistencia técnica recibida, 1=si, 0=no	0.09	0.29	0	1
Disponibilidad de energía eléctrica en la unidad agrícola, 1=si, 0=no	0.02	0.16	0	1
Uso de semilla y/o plántones certificados, 1=si, 0=no	0.08	0.28	0	1
Uso de fertilizantes químicos, 1=si, 0=no	0.20	0.40	0	1
Control biológico de plagas, 1=si, 0=no	0.06	0.24	0	1
Aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico, 1=si, 0=no	0.33	0.47	0	1
Percepción de contaminación del agua, 1=si, 0=no	0.01	0.11	0	1

Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

Resulta importante realizar un análisis comparativo de los productores cafetaleros del país, en efecto, de acuerdo al Cuadro 7, las variables que merecen destacar son la edad promedio del productor el cual resultó en 44 años aproximadamente, si comparamos la edad de los productores adoptantes y no adoptantes de tecnología orgánica, se puede

afirmar que los productores que adoptan tecnologías orgánicas son aquellos que tienen en promedio mayor experiencia.

Por otro lado, un aspecto interesante a tener en cuenta es la proporción de la superficie dedicada al cultivo de café con relación al total, a nivel general se observa que en promedio el 22.31% de la superficie total de la parcela o chacra del productor está dedicado al cultivo de café; esta proporción es mayor en productores adoptantes de tecnología orgánica (28.41% frente a 21.88%). Este resultado estaría reflejando en parte que uno de los determinantes fundamentales para adoptar tecnologías orgánicas es el área del terreno o chacra.

Otro aspecto a resaltar, es la superficie sembrada de café, el mismo que es de 1.91 hectáreas en promedio por productor, es decir, los productores cafetaleros en el país son mayoritariamente minifundistas. Así mismo, los productores adoptantes de tecnología orgánica tienen en promedio mayor superficie sembrada de café (3.33 hectáreas/productor frente a 1.84 hectáreas/productor).

Cuadro 7: Resumen de estadísticas descriptivas

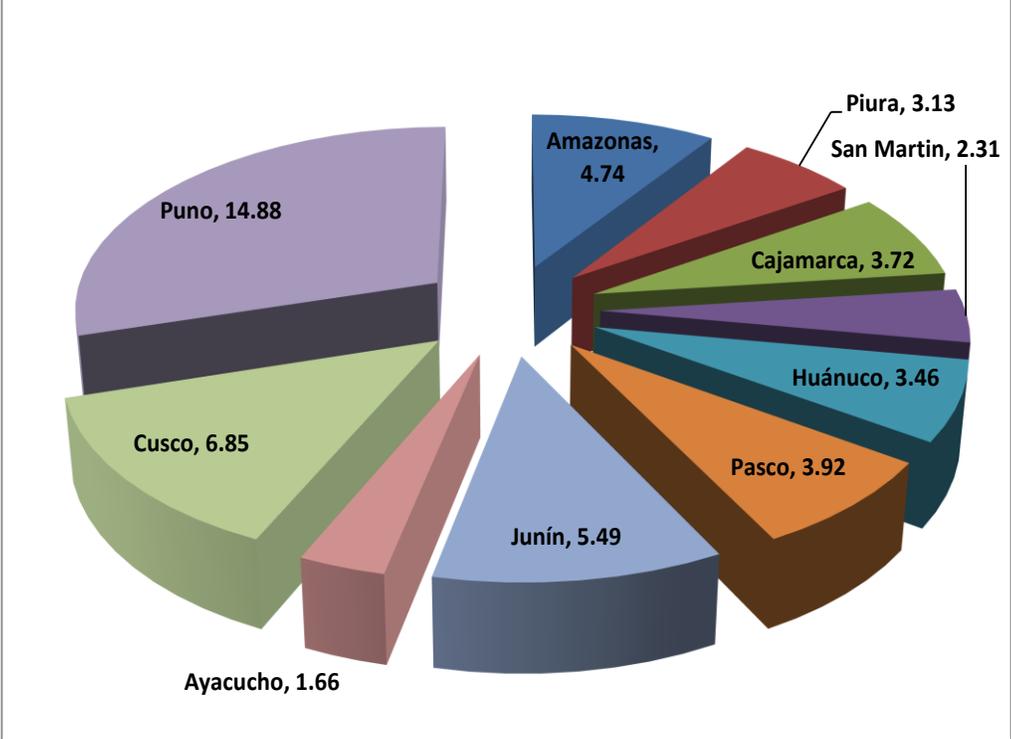
Variable	Media	Std	Mínimo	Máximo
Adoptantes y no adoptantes de tecnología orgánica				
Edad del jefe de hogar	44.02	15.36	12.00	98.00
Superficie total de parcela o chacra	8.56	126.14	0.0015	47,531.15
Superficie sembrada de café	1.91	4.79	0.0005	1,463.33
Adoptantes de tecnología orgánica				
Edad del jefe de hogar	47.10	13.51	15.00	98.00
Superficie total de parcela o chacra	11.72	42.74	0.0020	3,700.00
Superficie sembrada de café	3.33	5.94	0.0011	400.00
No adoptantes de tecnología orgánica				
Edad del jefe de hogar	43.87	15.43	12.00	98.00
Superficie total de parcela o chacra	8.41	128.73	0.0015	47,531.15
Superficie sembrada de café	1.84	4.72	0.0005	1,463.33

Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

Por otro lado, del total de productores cafetaleros aproximadamente el 4.48% de productores adoptan tecnologías de producción orgánica, es decir, sus cultivos de café tienen certificación orgánica, mientras que el 95.52% producen café de manera

convencional. Las regiones que muestran mayor dinamismo en la producción de café orgánico son Puno, Cusco, Junín y Amazonas (Gráfica 9).

Gráfica 5: Porcentaje de productores de café orgánico a nivel regional



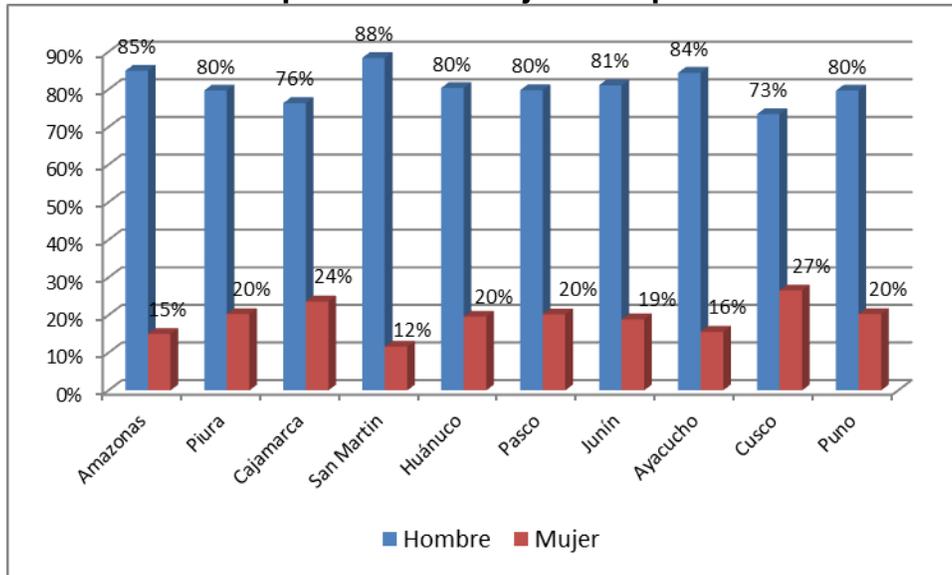
Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

5.2. Caracterización socioeconómica y ambiental de los productores cafetaleros

5.2.1 Caracterización socioeconómica

En esta parte de la investigación se trata de analizar algunas características socioeconómicas relevantes del productor cafetalero en el país, en efecto, un primer aspecto fundamental es la participación de la mujer en la producción de café; de acuerdo con la Gráfica 6, en promedio el 81% de productores cafetaleros son hombres y el restante 19% son mujeres, resaltándose una mayor participación de la mujer en la producción de café en las regiones de Cusco y Cajamarca; por otro lado, se evidencia una menor participación de la mujer en la producción de café en las regiones de San Martín y Amazonas.

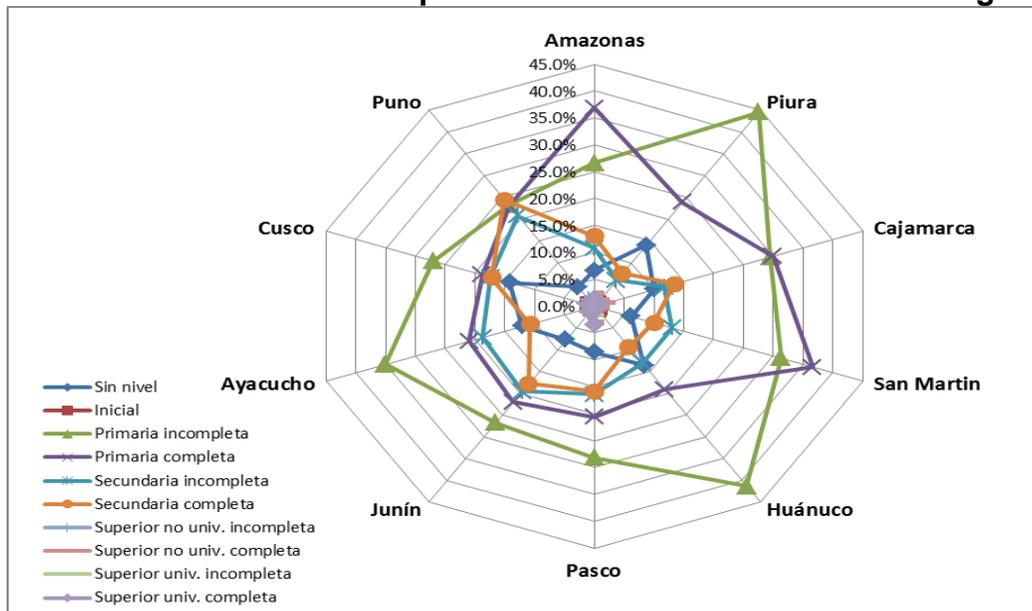
Gráfica 6: Participación de la mujer en la producción de café



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

El nivel educativo de los productores cafetaleros en el país se ilustra en la Gráfica 7, el nivel educativo de los productores que predomina en la mayoría de regiones del país es primaria incompleta, por su parte en las regiones de Amazonas, San Martín y Cajamarca predomina la primaria completa; la única región en la que los productores cafetaleros tienen mayoritariamente secundaria completa es la región Puno.

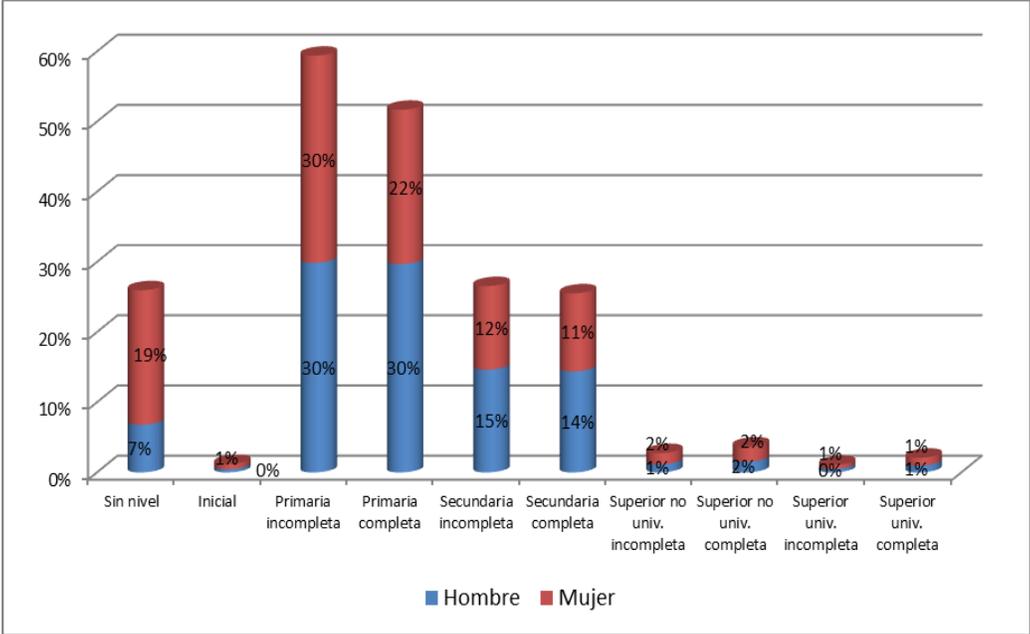
Gráfica 7: Nivel educativo de productores cafetaleros a nivel de regiones



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

Los resultados anteriores reflejan que predomina la educación primaria en la mayoría de productores cafetaleros del país; analizando las variables por sexo se aprecia una ventaja de los hombres frente a las mujeres, en efecto, la educación primaria y la educación secundaria predomina en los hombres, además el analfabetismo es mayor en mujeres (19%) frente a un 7% en hombres (Gráfica 8).

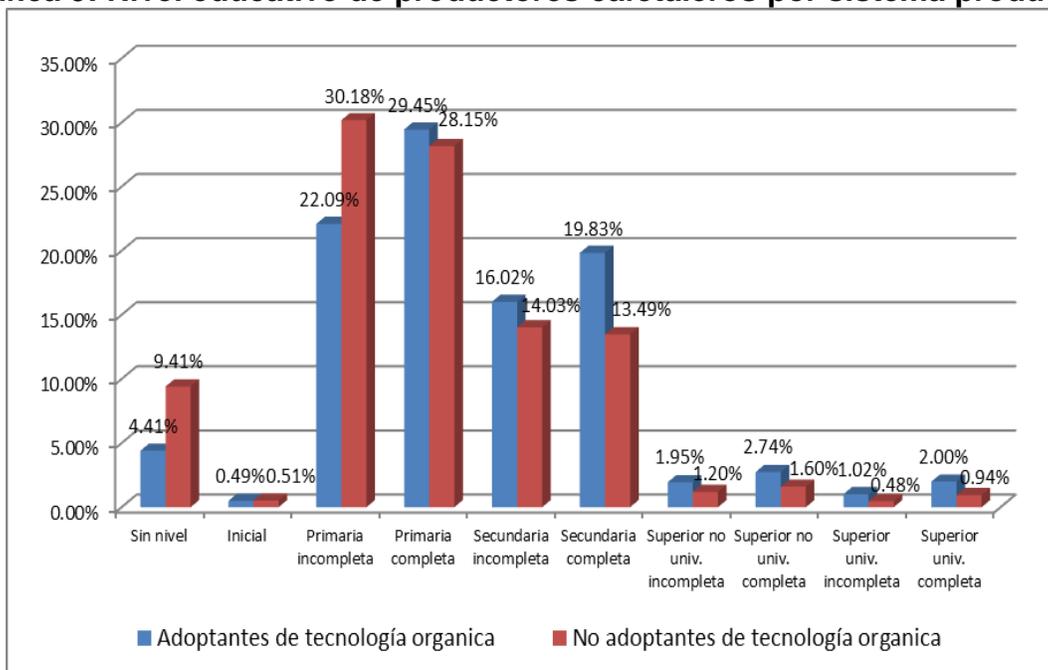
Gráfica 8: Nivel educativo de productores cafetaleros por sexo



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

Al comparar el nivel educativo de los productores adoptantes y no adoptantes de tecnologías orgánicas, en la Gráfica 9 se puede apreciar una ventaja de los productores adoptantes de tecnologías orgánicas, es decir, este tipo de productores presentan en su mayoría mejores niveles de educación.

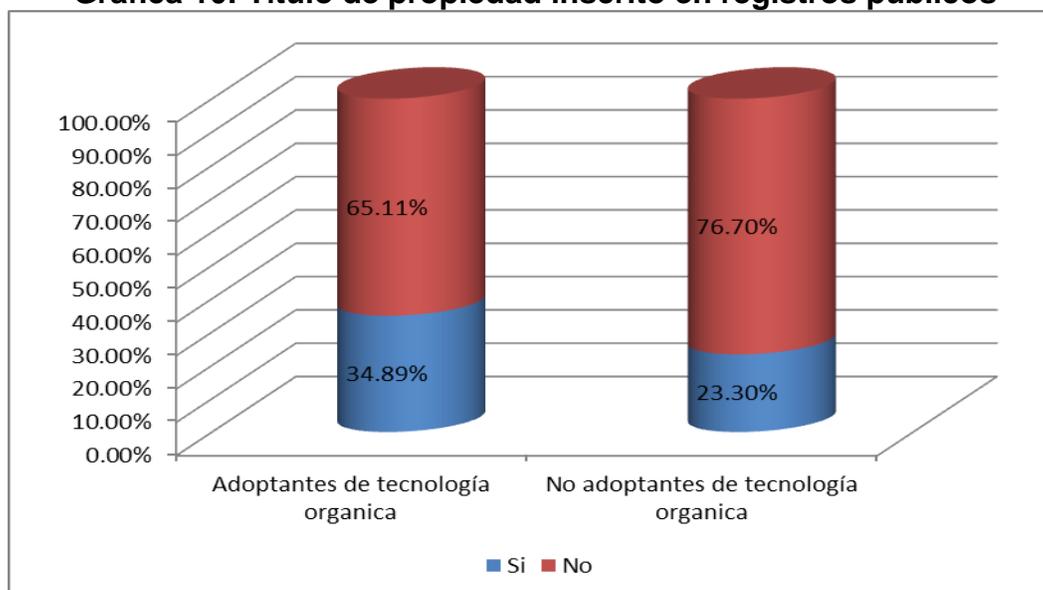
Gráfica 9: Nivel educativo de productores cafetaleros por sistema productivo



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

En lo referente al título de propiedad, resulta necesario precisar que el 35% de productores adoptantes de tecnologías orgánicas y el 23% de productores convencionales cuentan con título de propiedad inscrito en registros públicos (Gráfica 10).

Gráfica 10: Título de propiedad inscrito en registros públicos

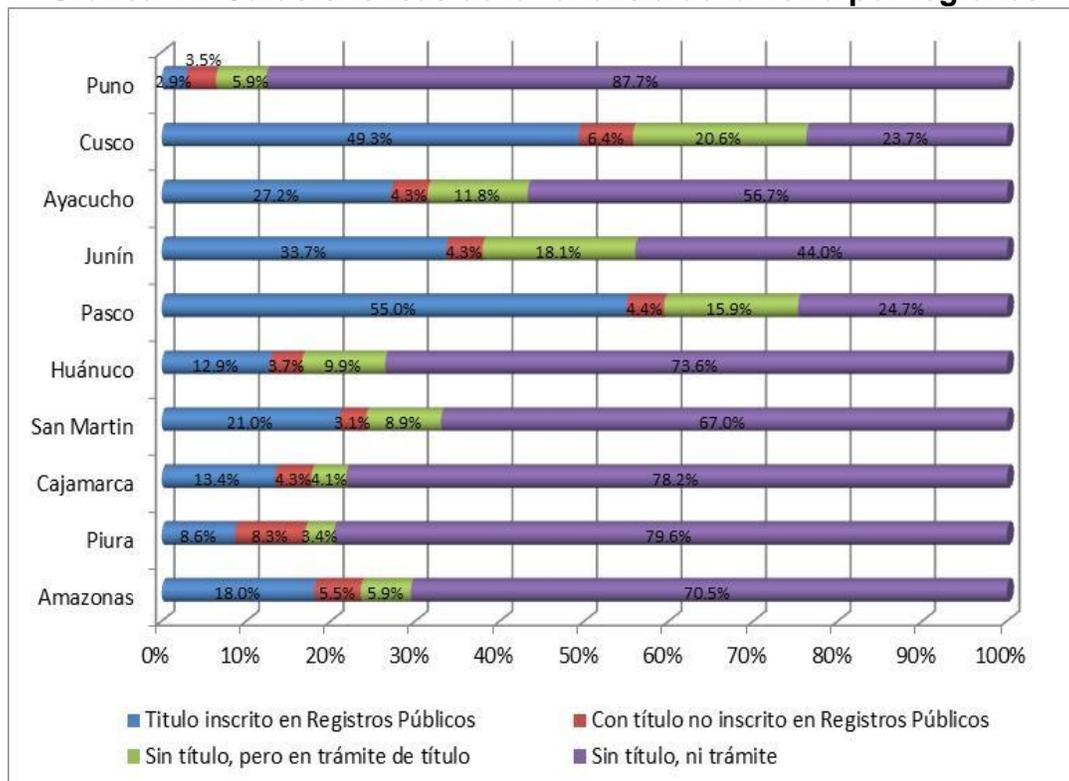


Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

Los resultados anteriores reflejan una situación preocupante en el tema de la tenencia y/o propiedad de la tierra, en efecto, según resultados en promedio más del 70% de productores cafetaleros (orgánicos y convencionales) no cuentan con título de propiedad inscrito en registros públicos, esta situación puede ser un agravante en el desarrollo futuro de este sector, toda vez de que, en el caso en que la tenencia de la tierra sea más segura, los productores estarán más dispuestos a efectuar inversiones para conservar la tierra, en cultivos asociados al café y conservación del suelo.

A nivel de regiones productoras de café, en la Gráfica 11 se puede apreciar que las regiones de Pasco, Cusco, Junín y Ayacucho, han avanzado en los procesos de titulación de las tierras, lo cual evidencia que en estas regiones la mayoría de las productores cafetaleros cuentan con título de propiedad inscrito en registros públicos o en proceso de trámite; sin embargo, regiones como Puno, Amazonas, Piura, Cajamarca, San Martín y Huánuco tienen mucho que trabajar en los procesos de titulación de tierras.

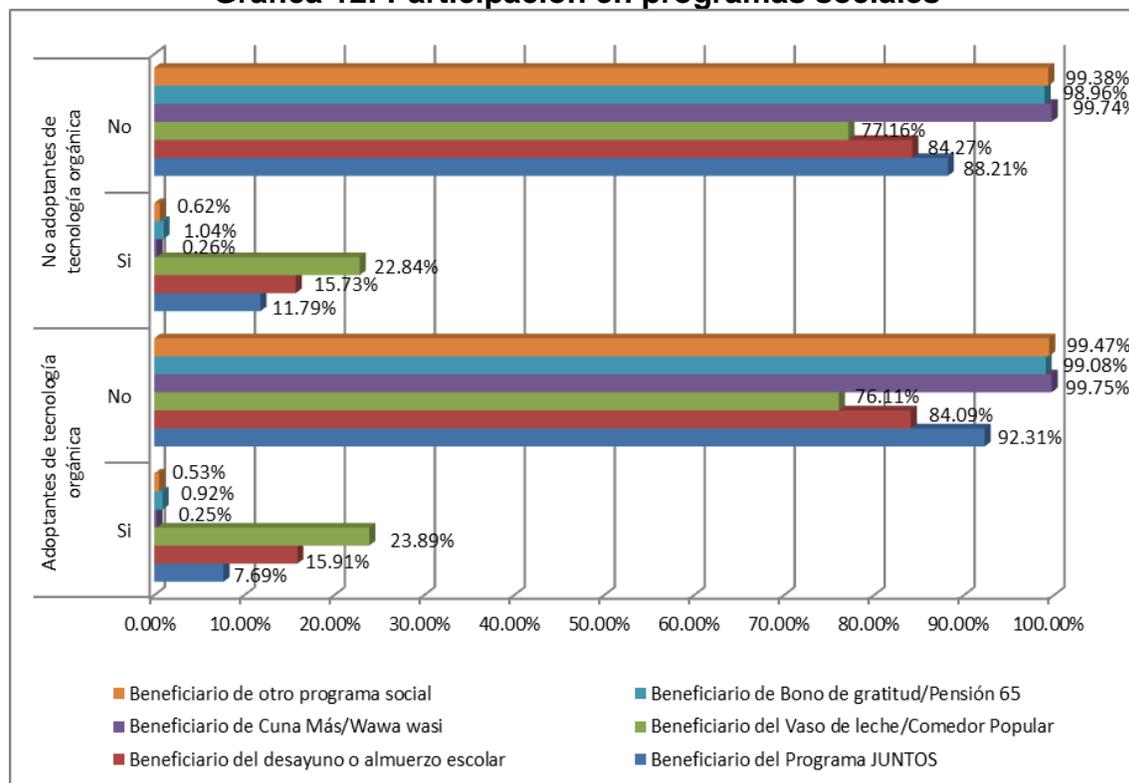
Gráfica 11: Características de la tenencia de la tierra por regiones



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

Respecto a la participación de los productores cafetaleros en programas sociales, en la Gráfica 12 se puede apreciar que una pequeña proporción de productores adoptantes y no adoptantes de tecnología orgánica son beneficiarios del programa vaso de leche/comedor popular, y desayuno o almuerzo escolar. Sin embargo, la gran mayoría no son beneficiarios de los programas sociales actualmente vigentes en el país como bono de gratuidad/pensión 65 o cuna más/wawa wasi.

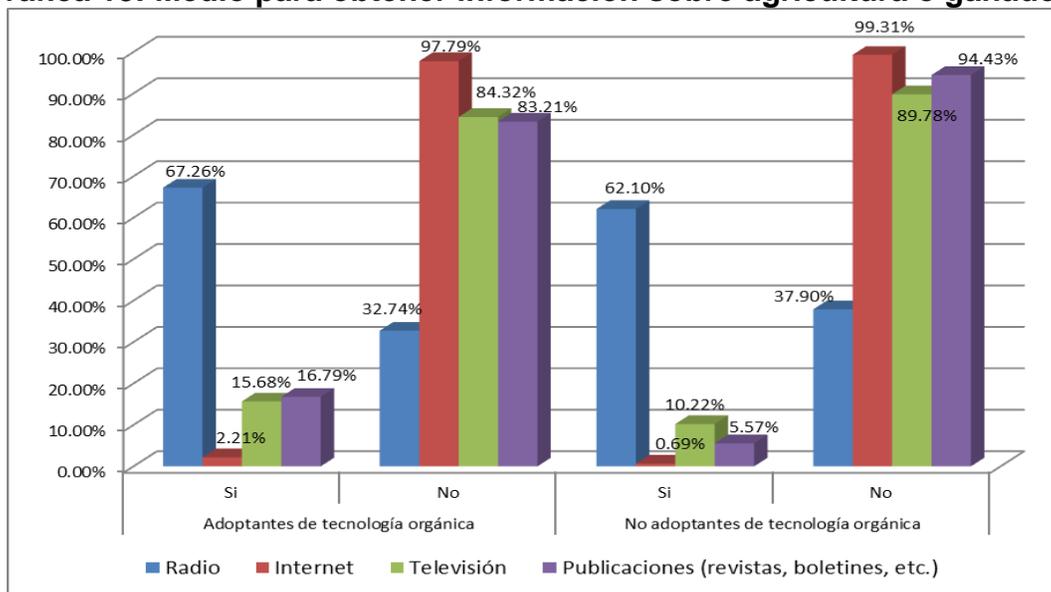
Gráfica 12: Participación en programas sociales



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

Por otro lado, un aspecto importante en el sector rural es el acceso a la información sobre agricultura o ganadería, más específicamente sobre los procesos de adopción de tecnologías orgánicas, mercados, precios, etc. Según la Gráfica 13, el medio de información más utilizado por los productores adoptantes de tecnologías orgánicas es la radio seguida de las publicaciones especializadas (revistas, boletines, etc.); mientras que los productores convencionales acuden en su mayoría a la radio y una pequeña proporción a la televisión; en el sector caficultor del país, todavía no se utiliza como medio de información masiva el internet.

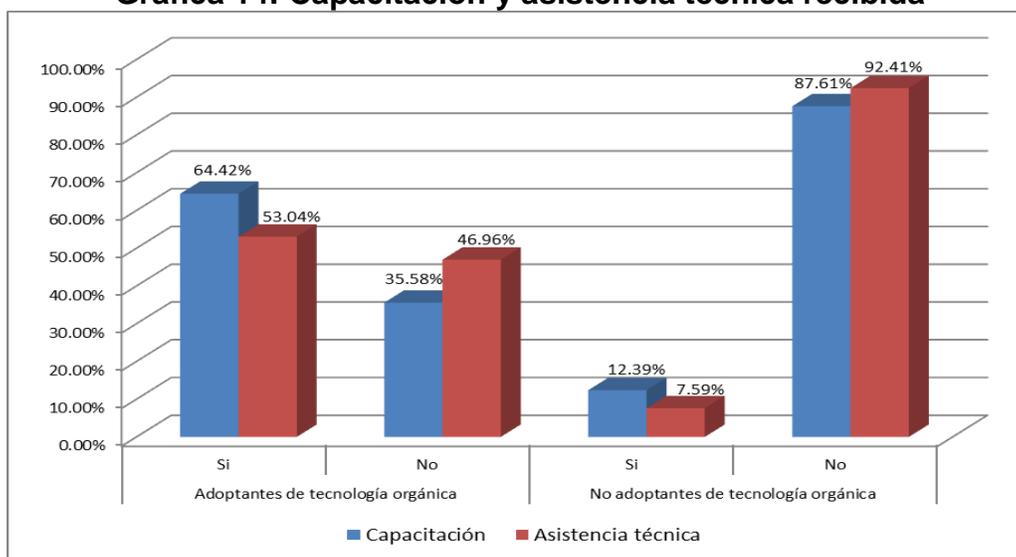
Gráfica 13: Medio para obtener información sobre agricultura o ganadería



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

Un aspecto importante a tener en cuenta en los procesos de adopción de tecnologías orgánicas en el sector cafetalero del país es la capacitación y asistencia técnica recibida, según la Gráfica 14, se observa que los productores adoptantes de tecnología orgánica son los que mayoritariamente han recibido capacitación y asistencia técnica frente a los productores convencionales, esta fortaleza, evidentemente ha contribuido a que los productores conozcan los requisitos y procesos de certificación orgánica.

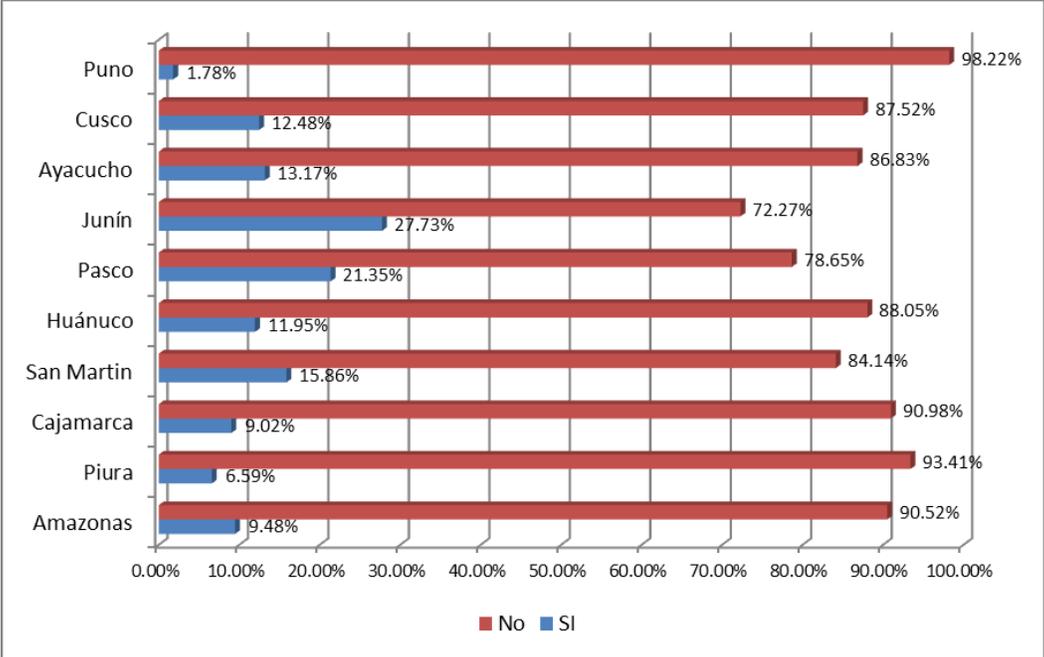
Gráfica 14: Capacitación y asistencia técnica recibida



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

En cuanto a la obtención de préstamo o crédito, según la Gráfica 15, se puede apreciar que la gran mayoría de productores cafetaleros en el país no ha realizado gestiones para obtener un préstamo o crédito, sin embargo, existen dos regiones en el país (Junín y Pasco) donde la penetración del sector financiero es evidente, así mismo los productores cafetaleros de la región Puno son los que menos acceso tienen a financiamiento.

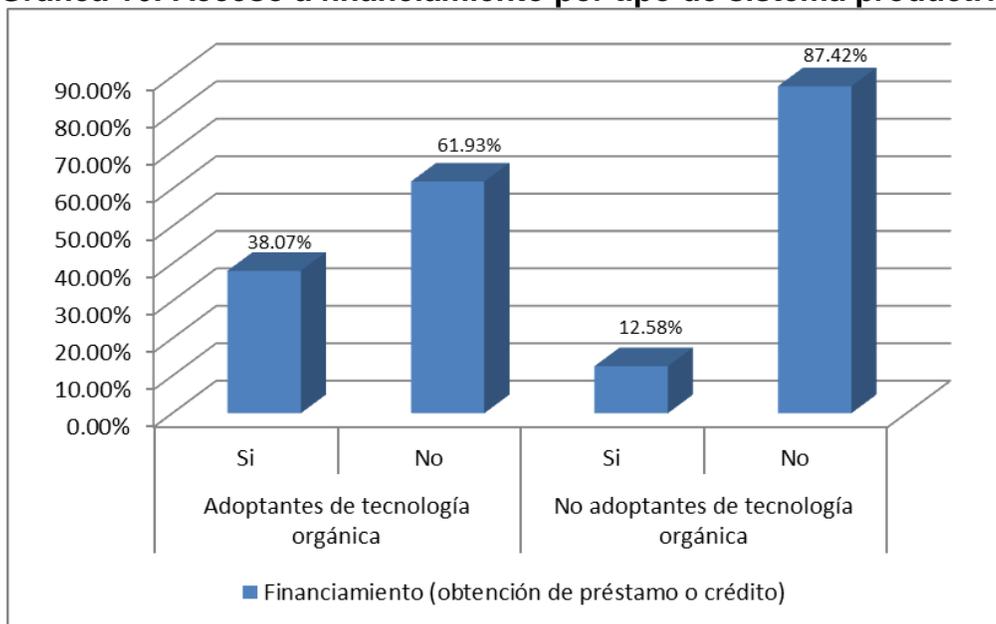
Gráfica 15: Acceso a financiamiento por regiones productivas



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

De acuerdo al gráfico anterior se observa la baja penetración financiera en el sector cafetalero del país, sin embargo, al realizar un análisis más riguroso se puede apreciar que los productores adoptantes de tecnologías orgánicas frente a los productores convencionales son los que en mayor proporción acceden a financiamiento (38% frente a 13%), estos resultados confirman que los productores orgánicos son los que mayoritariamente acceden a financiamiento, aspecto que se puede corroborar debido a que los sistemas de producción orgánica requieren de inversiones en capital de trabajo para las diferentes etapas del proceso productivo (Gráfica 16).

Gráfica 16: Acceso a financiamiento por tipo de sistema productivo



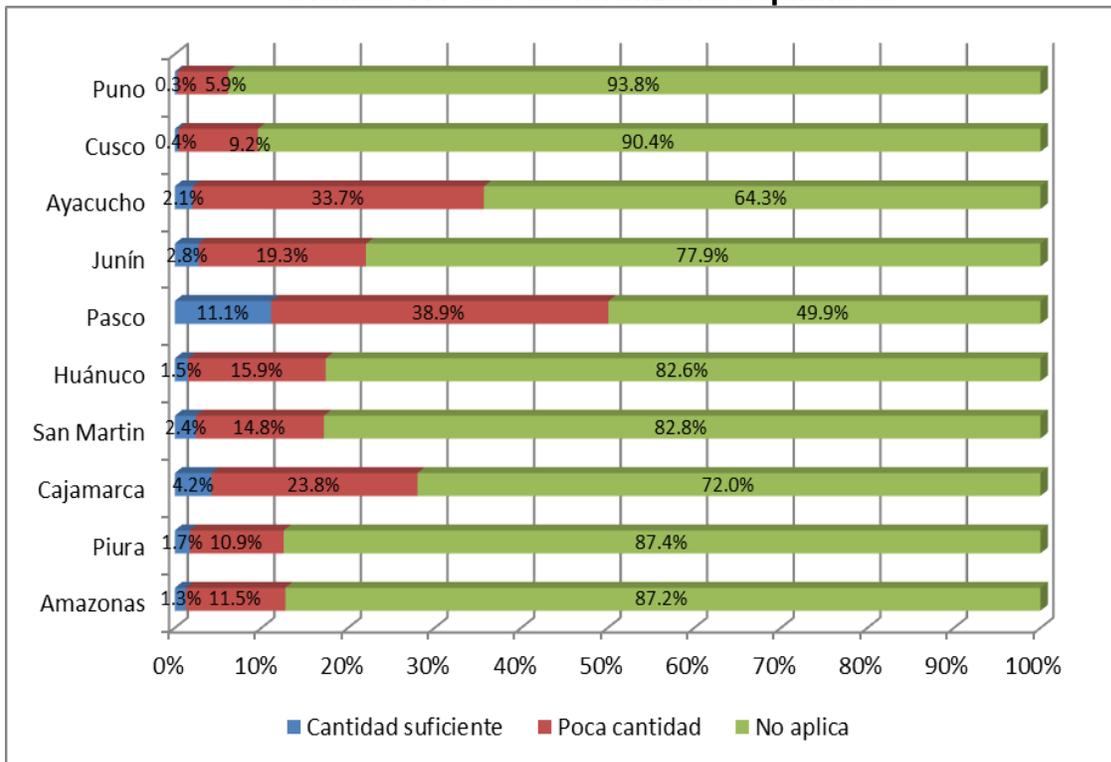
Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

5.2.2 Caracterización ambiental

En esta parte de la investigación se trata de realizar una caracterización de tipo ambiental a los productores cafetaleros del país, en efecto, se trata de analizar el uso de fertilizantes químicos, la aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico en los procesos productivos, y finalmente se pretende analizar por tipo de sistema de producción el uso de fertilizantes químicos, el uso de semillas y/o plántones certificados y la práctica del control biológico de plagas.

Según la Gráfica 17, mayoritariamente los productores cafetaleros del país no aplican fertilizantes químicos en el proceso productivo (78.8% en promedio), sin embargo aplican en poca cantidad aproximadamente el 18.4% en promedio; mientras que los productores que aplican en cantidad suficiente son alrededor de 2.8% en promedio. Resulta relevante indicar que los productores cafetaleros de la región Pasco son los que aplican fertilizantes químicos en cantidad suficiente (11.1%); mientras que los productores de las regiones de Puno y Cusco mayoritariamente no aplican fertilizantes químicos en sus procesos productivos (93.8% y 90.4% respectivamente).

Gráfica 17: Uso de fertilizantes químicos

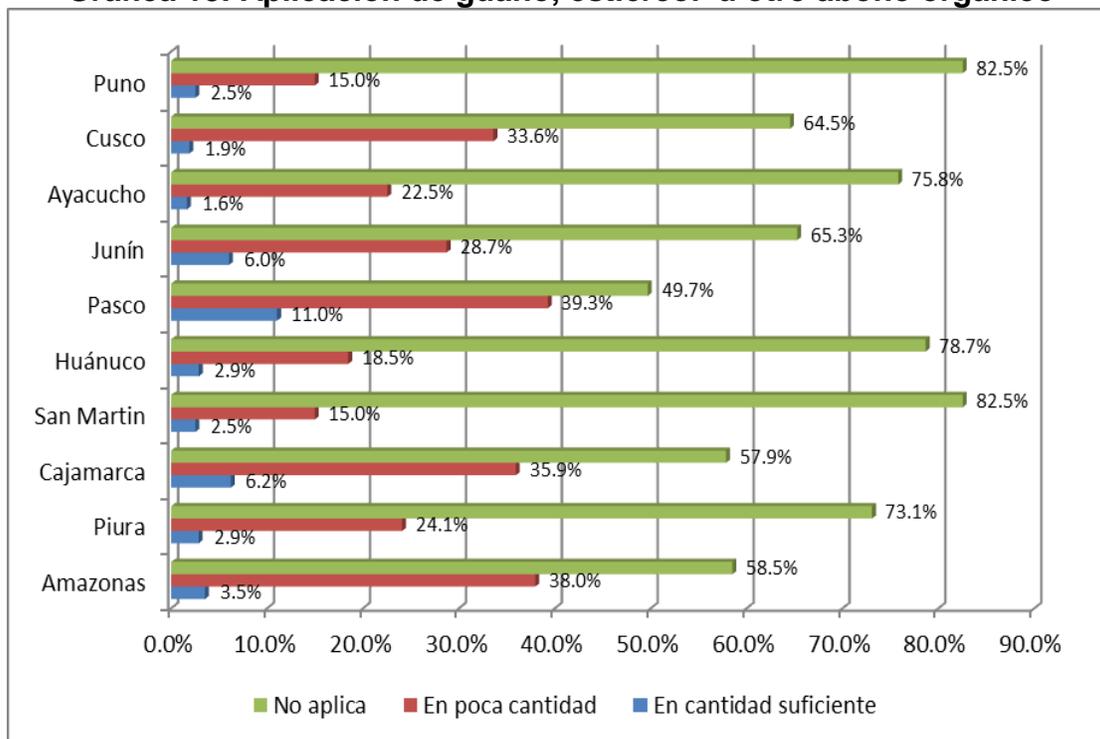


Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

Respecto a la aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico, según la Gráfica 18 se puede apreciar que el 68.8% en promedio no aplican este tipo de abonos, mientras que el 27% en promedio aplican en poca cantidad y el 4.1% en promedio aplican en cantidad suficiente, estos resultados se debe en parte a que la gran mayoría de productores cafetaleros en el país son no adoptantes de tecnologías orgánicas (productores convencionales).

Sin embargo, en regiones donde existen mayor cantidad de productores orgánicos (Puno, Cusco, Junín y Amazonas), un porcentaje significativo de productores aplican este tipo de abonos en poca cantidad, es decir, 15% de productores en Puno, 33.6% de productores en Cusco, 28.7% de productores en Junín y 38% de productores en Amazonas.

Gráfica 18: Aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

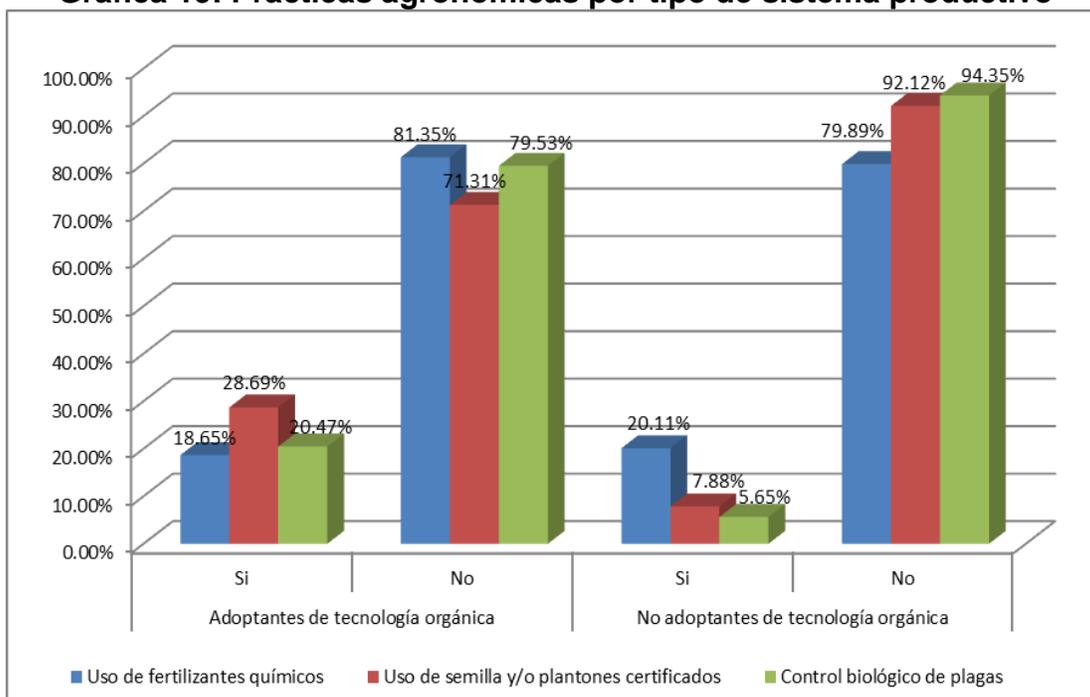
Por su parte el uso de fertilizantes químicos, el uso de semillas y/o plántones certificados y la práctica del control biológico de plagas se hace evidente en la Gráfica 19, en ella se puede apreciar que el uso de fertilizantes químicos es más evidente en los productores convencionales (20.11% frente a 18.65%), sin embargo, existe un 18.65% de productores adoptantes de tecnología orgánica que indicaron que usan fertilizantes químicos en sus procesos productivos, lo cual resulta contra intuitivo, debido que la producción de café orgánico se caracteriza por prácticas de conservación del suelo y por emplear métodos que emulan procesos ecológicos. Una explicación técnica de este fenómeno podría deberse a que existen productores que manejan dos tipos de parcelas o chacras, uno que efectivamente tiene certificación orgánica y otro que se maneja de manera convencional, inclusive esta otra parcela podría no tener continuidad física con la otra, pero ambas parcelas son de un mismo productor.

Por otro lado, respecto al uso de semillas y/o plántones certificados, se puede apreciar que el 28.69% de productores adoptantes de tecnologías orgánicas utilizan este tipo de insumos frente a un 7.88% de productores convencionales que declararon utilizar.

Con respecto al control biológico de plagas, se puede apreciar que mayoritariamente son los productores adoptantes de tecnologías orgánicas quienes desarrollan esta práctica agronómica en sus cultivos (20.47% frente a 5.65%).

Por las consideraciones anteriores, se puede afirmar que los productores adoptantes de tecnología orgánica realizan en su mayoría prácticas de manejo agronómico más sostenibles de manejo del suelo.

Gráfica 19: Prácticas agronómicas por tipo de sistema productivo



Fuente: elaboración propia con base en IV CENAGRO - 2012

5.3 Análisis del modelo económico de adopción de tecnología orgánica

Un análisis previo a la estimación del modelo econométrico es evaluar los coeficientes de correlación parcial de las variables explicativas del modelo económico de adopción de tecnología orgánica, este análisis se realiza con la finalidad de detectar asociaciones lineales entre las variables. Las correlaciones que conviene destacar se describen a continuación (Cuadro 8):

1. Las variables del componente económico (part, superc, finan, capacita y asistec) presentan relaciones lineales significativas entre ellas, es decir, la participación en

asociación, comité o cooperativa (part) está positivamente relacionado con el acceso a financiamiento (finan), con la capacitación (capacita) y con la asistencia técnica recibida (asistec); así mismo, la superficie sembrada de café (superc) esta positivamente relacionada con el acceso a financiamiento (finan); de la misma manera el acceso a financiamiento (finan) se relaciona positivamente con la capacitación (capacita) y la asistencia técnica recibida (asistec).

2. Las variables del componente social que merecen destacar son: la edad (eda), la edad al cuadro (eda2) y el nivel educativo (educ), estas variables presentan correlaciones lineales significativas entre ellas, en efecto, la edad (eda) con la edad al cuadro (eda2) presenta una alta correlación lineal positiva como era de esperarse y la edad (eda) con el nivel educativo (educ) presenta una relacionan lineal negativa, lo cual estaría confirmando que a mayor edad del productor menor nivel educativo.
3. Las variables del componente ambiental (usosem, usoferqui, aguano y cbiolog) presentan relaciones lineales significativas entre ellas, confirmando que las prácticas de manejo sostenible de la tierra están muy relacionadas.
4. Conviene destacar que algunas variables del componente social (educ y part) presentan relaciones lineales positivas significativas con una variable del componente ambiental (aguano), evidenciando que algunas prácticas de manejo sostenible de la tierra guardan relación directa con el nivel educativo y la participación en organizaciones sociales de base de los productores.
5. También resulta interesante analizar que el acceso a financiamiento, la capacitación y asistencia técnica recibida tienen relación directa con las prácticas de manejo sostenible.

Cuadro 8: Coeficientes de correlación

	eda	eda2	genr	educ	part	superc	finan	capacita	asistec	dispoener	usosem	usoferqui	cbiolog	aguano	perconta3
eda	1.0000														
eda2	0.9825	1.0000													
genr	-0.0304	-0.0349	1.0000												
educ	-0.3746	-0.3751	0.0985	1.0000											
part	0.0747	0.0563	0.0517	0.0907	1.0000										
superc	0.0401	0.0291	0.0447	0.0317	0.0801	1.0000									
finan	0.0138	-0.0066	0.0558	0.0840	0.2177	0.1240	1.0000								
capacita	0.0214	0.0046	0.0497	0.1040	0.4270	0.0637	0.2038	1.0000							
asistec	0.0249	0.0110	0.0400	0.0943	0.4129	0.0705	0.1903	0.6136	1.0000						
dispoener	0.0069	0.0056	0.0076	0.0454	0.0677	0.0377	0.0592	0.0557	0.0569	1.0000					
usosem	0.0191	0.0119	0.0308	0.0636	0.1356	0.0351	0.0852	0.1487	0.1393	0.0370	1.0000				
usoferqui	-0.0069	-0.0105	0.0213	0.0630	0.0185	0.0297	0.0995	0.0444	0.0342	0.0534	0.1090	1.0000			
cbiolog	0.0046	-0.0001	0.0228	0.0423	0.0949	0.0248	0.0512	0.0908	0.0871	0.0255	0.1397	0.0890	1.0000		
aguano	0.0714	0.0616	-0.0053	0.1040	0.2072	0.0467	0.1262	0.2103	0.1991	0.0895	0.1723	0.2870	0.1196	1.0000	
perconta3	0.0470	0.0459	0.0017	-0.0052	0.0412	-0.0170	0.0056	-0.0111	-0.0036	0.0013	0.0519	0.0559	0.0166	0.0129	1.0000

Fuente: elaboración propia con base en resultados de STATA 12

5.3.1 Estimación econométrica

En el modelo económico de adopción de tecnología orgánica la variable dependiente es binaria⁷, por lo que, resultó necesario trabajar con modelos de elección discreta, los modelos de probabilidad utilizados son el modelo logit y el modelo probit, los parámetros de estos modelos se estimaron mediante el método de máxima verosimilitud en el software STATA 12.

Los resultados de las regresiones de los modelos logit y probit se presentan en el Cuadro 9. En dicho cuadro se ilustra las variables utilizadas en la estimación, los coeficientes de cada variable y su desviación estándar. El modelo de adopción de tecnología orgánica se especifica con las siguientes variables explicativas: edad del jefe de hogar (eda), edad del jefe de hogar al cuadrado (eda2), sexo (genr), nivel de educación del productor agropecuario (educ), participación en asociación, comité o cooperativa (part), superficie sembrada de café (superc), financiamiento (finan), capacitación (capacita), asistencia técnica (asistec), disponibilidad de energía eléctrica en la unidad agrícola (dispoener), uso de semilla y/o plántones certificados (usosem), uso de fertilizantes químicos (usoferqui), control biológico de plagas (cbiolog), aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico (aguano) y percepción de contaminación del agua para riego (perconta3).

Los resultados de los modelos logit y probit muestran que los signos de los coeficientes que acompañan a las variables son los esperados y se mantienen en ambos casos, hay un buen ajuste (38%)⁸ en términos del Pseudo R-cuadrado, la significancia conjunta es muy alta en términos del estadístico de la Razón de Verosimilitud (LR)⁹, el estadístico LR en el caso del modelo logit es de 30513 y en el caso del modelo probit es de 30832, el valor crítico de una chi-cuadrado al 1% de significancia con 15 grados de libertad es 30.57, por lo que en ambos casos se rechaza la hipótesis conjunta de que los coeficientes de todas las variables explicativas sean cero.

⁷ Una variable binaria supone solamente dos valores, 0 o 1. Estas variables también son llamadas en la literatura econométrica, variables discretas o dicotómicas.

⁸ Simulaciones hechas por Domencich y McFadden (1975) demostraron que los valores del Pseudo R-cuadrado comprendidos en un intervalo de 0.20 – 0.40 equivale a un R-cuadrado de 0.70 – 0.90 en el caso de la regresión por mínimos cuadrados ordinarios.

⁹ El estadístico LR es análogo a la prueba F de un modelo convencional, su estimación se hace utilizando la siguiente fórmula: $LR = -2[\ln L_r - \ln L]$, donde $\ln L_r$ es la función de verosimilitud logarítmica evaluada en el estimador restringido y $\ln L$ es la función de verosimilitud logarítmica no restringida. Este estadístico se contrasta con los valores críticos de una distribución Chi-Cuadrado.

Los coeficientes de los modelos logit y probit se asemejan mucho, por lo que la interpretación y análisis de resultados se hará solo para el modelo logit.

Cuadro 9: Resultados para el modelo econométrico - nacional

Variable (abreviación)	Modelo logit	Modelo probit
	Coeficientes (Desv. Estándar)	Coeficientes (Desv. Estándar)
Constante	-6.368232 (0.1323684)*	-3.203767 (0.0633781)*
Edad del jefe de hogar (eda)	0.02802 (0.0051921)*	0.0116618 (0.0024967)*
Edad del jefe de hogar al cuadrado (eda2)	-0.0002109 (0.000052)*	-0.000085 (0.0000251)*
Sexo(gendr)	0.1827017 (0.0356364)*	0.0896263 (0.0174489)*
Nivel de educación del productor agropecuario (educ)	0.0626948 (0.0077233)*	0.0310253 (0.0039119)*
Participación en asociación, comité o cooperativa (part)	2.46505 (0.0296428)*	1.192865 (0.0137454)*
Superficie sembrada de café (superc)	0.0126946 (0.0022363)*	0.0038568 (0.0006091)*
Financiamiento (finan)	0.3545285 (0.0273467)*	0.1976472 (0.0142599)*
Capacitación (capacita)	0.654874 (0.030898)*	0.3350823 (0.08364)*
Asistencia técnica (asistec)	0.6557393 (0.0303027)*	0.3700579 (0.0162801)*
Disponibilidad de energía eléctrica en la unidad agrícola (dispoener)	0.5473574 (0.049353)*	0.2881061 (0.0262356)*
Uso de semilla y/o plántones certificados (usosem)	0.717322 (0.0300134)*	0.3916039 (0.0156234)*
Uso de fertilizantes químicos (usoferqui)	-0.6604418 (0.031783)*	-0.312069 (0.0158409)*
Control biológico de plagas (cbiolog)	0.8296182 (0.034335)*	0.4392399 (0.0178309)*
Aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico (aguano)	0.9129307 (0.0275445)*	0.4519742 (0.0133984)*
Percepción de contaminación del agua para riego (perconta3)	-0.8054914 (0.117447)*	-0.4414963 (0.0592917)*
Log likelihood	-24749.728	-24635.065
Pseudo R2	0.381	0.385
LR chi2 (15)	30513.48	30832.81
Prob>chi2	0.000	0.000
Número observaciones	219222	219222

Los números entre paréntesis son desv. estándar; * indica significancia a un nivel de 1% y ** al 5%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de STATA 12

Variables sociales en el proceso de adopción de tecnología orgánica

La variable edad (eda) presenta un comportamiento particular, en efecto, se encontró una relación positiva entre la edad del productor cafetalero y la probabilidad de adoptar tecnología orgánica, sin embargo, el coeficiente de esta variable elevado al cuadrado (eda²) tiene signo negativo. En ambos casos los coeficientes estimados son altamente significativos al 1%. Este resultado estaría indicando que a mayor edad del productor (mayor experiencia) existen mayor probabilidad de adoptar tecnología de producción orgánica; sin embargo existe un punto de quiebre, es decir, existe una edad óptima para adoptar tecnologías orgánicas, esta edad resultó en 66 años aproximadamente¹⁰, lo cual puede corroborarse debido a que la edad promedio de los productores cafetaleros sobrepasa los 44 años.

La variable género (genr) resultó con signo positivo, significativamente diferente de cero con un nivel de 1%, reflejando de esta manera que los hombres muestran mayor probabilidad de adoptar tecnologías de producción orgánica, esta variable tiene el signo esperado a priori debido a que en el sector cafetalero del país cerca del 81% de productores son hombres.

Por su parte el nivel educativo del productor agropecuario (educ) influye positivamente la probabilidad de adoptar tecnologías de producción orgánica, esta relación resultó ser significativamente diferente de cero con un nivel de 1% y socialmente relevante. Mientras más alto sea el nivel educativo de los productores, estos tendrán mayores posibilidades de acceder a información sobre bondades de la agricultura orgánica, posibilidades de financiamiento, información sobre precios, nuevos mercados y por ende inclinarse por la producción orgánica. Sin embargo, no sobra enfatizar que en la mayoría de regiones productoras de café todavía prevalece la educación primaria; también es cierto que los productores adoptantes de tecnologías orgánicas presentan mejores niveles de educación frente a los productores convencionales.

¹⁰ Este resultado se obtiene al igualar a cero la derivada parcial de la probabilidad de adopción de tecnología orgánica (variable dependiente) con respecto a la variable edad (variable independiente).

Variables económicas en el proceso de adopción de tecnología orgánica

El coeficiente de la variable participación en asociación, comité o cooperativa (part), como se esperaba es positivo y significativo al 1%, confirmando que los productores que participan en calidad de socios de las asociaciones de productores, comité de productores o en cooperativas, tienen mayor probabilidad de adoptar tecnologías orgánicas; la importancia de esta variable se debe fundamentalmente a que el sector rural la organización de los productores permite intercambiar y socializar experiencias, generar sinergias y sobre todo negociar en mejores condiciones la venta del café. Por lo tanto, se puede afirmar que la participación en organizaciones de productores conlleva a una mayor probabilidad de adopción de tecnología orgánica.

La superficie sembrada de café (superc) influye de manera positiva la probabilidad de adaptación de tecnologías orgánicas, esta relación resultó significativa al 1%, lo cual estaría confirmando que el tamaño de la parcela o chacra influye en los procesos de adopción de tecnología orgánica y tiene relación directa con generación de economías de escala (reducción del costo medio unitario a medida que la escala de producción aumenta).

Por su parte, la probabilidad de adopción de tecnología orgánica frente a la obtención de financiamiento (finan) por parte del productor cafetalero, es positiva, significativamente diferente de cero con un nivel del 1% y económicamente relevante, este resultado indica que aquellos productores que acceden a financiamiento o préstamo tienen mayor probabilidad de adoptar tecnología orgánica.

Por otro lado, la capacitación (capacita) y asistencia técnica (asistec) tienen signo positivo, en ambos casos son significativamente diferentes de cero con un nivel de 1%, reflejando de esta manera que los productores cafetaleros que han recibido capacitación y asistencia técnica tienen mayor probabilidad de adoptar tecnologías de producción orgánica.

Variables ambientales en el proceso de adopción de tecnología orgánica

La disponibilidad de energía eléctrica en la unidad agrícola (dispoener) tiene signo positivo en el modelo estimado y resultó ser estadísticamente significativo al 1%, este resultado confirma que la probabilidad de adoptar tecnologías de producción orgánica será mayor si el productor dispone de energía eléctrica en la unidad agrícola.

El uso de fertilizantes químicos (usoferqui) y la percepción de contaminación del agua para riego (perconta3) tienen signo negativo en el modelo estimado, y en ambos casos son significativamente diferentes de cero con un nivel de 1%, estos resultados confirman lo esperado a priori, es decir, la probabilidad de adoptar tecnologías orgánicas será menor si el productor cafetalero utiliza fertilizantes químicos en sus labores agrícolas y si percibe que el agua para riego está contaminada; lo cual resulta lógico, debido a que la producción orgánica precisamente se caracteriza por que rechaza los insumos de síntesis química (fertilizantes, insecticidas, plaguicidas) y en todas las etapas de la producción se toman medidas para conservar el agua y el suelo.

Por su parte el uso de semillas y/o plántones certificados (usosem), el control biológico de plagas (cbiolog) y la aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico (aguano) en el proceso productivo del café, influyen positivamente la probabilidad de adoptar tecnologías de producción orgánica, estas relaciones resultaron ser significativamente diferente de cero con un nivel de 1% y ambientalmente relevante. Es decir, el uso de semillas y/o plántones certificados, la práctica del control biológico de plagas y la aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico, conllevan a una mayor probabilidad de adoptar tecnologías de producción orgánica.

Lo anterior refleja que en la actualidad muchos productores de café orgánico en el país utilizan insumos naturales mediante prácticas especiales como la aplicación de guano, estiércol y control biológico de plagas. Esta forma de producción, además de considerar la filosofía, mejora las condiciones de vida de sus practicantes, de tal modo que aspira a una sostenibilidad integral del sistema de producción cafetalero (económica, social y ecológica).

5.3.2 Análisis de los efectos marginales

La estimación econométrica del modelo logit permite obtener una función de probabilidades de adoptar tecnologías de producción orgánica, por lo tanto, para predecir los efectos de un cambio en las variables independientes sobre la probabilidad de adopción de tecnologías orgánicas, se debe tener presente los efectos marginales. En efecto, si x_{ik} es el k -ésimo elemento del vector de variables explicativas x_i , y β_k es el k -ésimo elemento de β . Entonces, las derivadas de las probabilidades dadas para un modelo logit será:

$$\frac{\partial F(x_i' \beta)}{\partial x_{ik}} = \frac{\exp(x_i' \beta)}{[1 + \exp(x_i' \beta)]^2} \beta_k$$

Teniendo en cuenta el Cuadro 10 se puede afirmar que: ante un incremento en la edad del productor cafetalero, la probabilidad de adopción de tecnología orgánica aumenta en 0.012 puntos porcentuales¹¹. Por su parte, ser hombre aumenta la probabilidad de adopción de tecnología orgánica en 0.22 puntos porcentuales.

Por otro lado, aumentar en un nivel la educación del jefe de hogar aumenta la probabilidad de adopción de tecnología orgánica en 0.08 puntos porcentuales. Sin embargo, participar en asociación, comité o cooperativa aumenta la probabilidad de adopción de tecnología orgánica en aproximadamente 9 puntos porcentuales. De acuerdo a la estimación econométrica esta última variable presenta el mayor efecto marginal, lo cual podría estar explicando que la asociatividad resulta siendo fundamental en los procesos de adopción de tecnologías orgánicas en el sector cafetalero peruano.

Mayor superficie sembrada de café aumenta la probabilidad de adopción de tecnología orgánica en 0.02 puntos porcentuales, por su parte, acceder a financiamiento o préstamo aumenta la probabilidad de adopción de tecnología orgánica en 0.51 puntos porcentuales.

¹¹ El efecto marginal para la variable edad se calcula de la siguiente manera: $0.0012107 = 0.01280603[0.02802 - 2 * 0.0002109\overline{eda}]$

Recibir capacitación y asistencia técnica aumenta la probabilidad de adopción de tecnología orgánica en 1.05 y 1.08 puntos porcentuales respectivamente, este conjunto de variables podríamos catalogarlos como variables de conocimiento agronómico que también constituyen determinantes significativos en la producción de café orgánico en el país.

Cuadro 10: Efectos marginales para los modelos logit y probit

Variable (abreviación)	Efectos marginales	
	Modelo logit	Modelo probit
Edad del jefe de hogar (eda)	0.0003542 (0.00007)*	0.0003708 (0.00008)*
Edad del jefe de hogar al cuadrado (eda2)	-0.00000267 (0.00000)*	-0.00000270 (0.00000)*
Sexo(gendr)	0.0021895 (0.00041)*	0.002681 (0.00049)*
Nivel de educación del productor agropecuario (educ)	0.0007926 (0.0001)*	0.0009864 (0.00012)*
Participación en asociación, comité o cooperativa (part)	0.0898669 (0.00209)*	0.104225 (0.00223)*
Superficie sembrada de café (superc)	0.0001605 (0.00003)*	0.0001226 (0.00002)*
Financiamiento (finan)	0.0051036 (0.00045)*	0.0074094 (0.00063)*
Capacitación (capacita)	0.010531 (0.00064)*	0.0140318 (0.00086)*
Asistencia técnica (asistec)	0.0108939 (0.00068)*	0.0165996 (0.00102)*
Disponibilidad de energía eléctrica en la unidad agrícola (dispoener)	0.008992 (0.00104)*	0.012469 (0.00149)*
Uso de semilla y/o plantones certificados (usosem)	0.012314 (0.0007)*	0.0180447 (0.00101)*
Uso de fertilizantes químicos (usoferqui)	-0.0070001 (0.00031)*	-0.0081512 (0.00036)*
Control biológico de plagas (cbiolog)	0.0152853 (0.00091)*	0.0216563 (0.00128)*
Aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico (aguano)	0.0138414 (0.00052)*	0.0175578 (0.00064)*
Percepción de contaminación del agua para riego (perconta3)	-0.0071174 (0.0007)*	-0.008809 (0.00068)*

Los números entre paréntesis son desv. estándar; * indica significancia a un nivel de 1% y ** al 5%

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de STATA 12

Disponer energía eléctrica en la unidad agrícola aumenta la probabilidad de adopción de tecnología orgánica en 0.9 puntos porcentuales; mientras que el uso de fertilizantes químicos y la percepción de la contaminación del agua para riego disminuyen la

probabilidad de adopción de tecnología orgánica en 0.70 y 0.71 puntos porcentuales respectivamente.

Por su parte, usar semillas y/o plántones certificados, aplicar control biológico de plagas y aplicar guano, estiércol u otro abono orgánico, aumentan la probabilidad de adoptar tecnologías de producción orgánica en 1.23, 1.53 y 1.38 puntos porcentuales respectivamente, este conjunto de variables que se podría denominar prácticas de manejo sostenible de la tierra también constituyen determinantes significativos en los procesos de adopción de tecnologías orgánicas.

5.3.3 Análisis del proceso de adopción de tecnologías orgánicas para la implementación de políticas públicas

En esta parte de la investigación se pretende realizar un análisis riguroso y técnico del proceso de adopción de tecnologías orgánicas en el sector cafetalero del país, para este propósito se ha estimado el modelo económico de adopción de tecnología orgánica a nivel de las principales regiones productoras de café. En efecto, en el Cuadro 11, se puede identificar tres zonas de producción cafetalera en el país:

- Zona norte: Amazonas, Piura, Cajamarca y San Martín
- Zona centro: Huánuco, Pasco y Junín
- Zona sur: Ayacucho, Cusco y Puno

El análisis econométrico por zonas nos indica que las variables relevantes y estadísticamente significativas en el proceso de adopción de tecnología orgánica en la zona norte es la participación en asociación, comité o cooperativa, la capacitación recibida, el uso de semillas y/o plántones certificados, el no uso de fertilizantes químicos¹², control biológico de plagas y el uso de guano, estiércol u otro abono orgánico. En la zona centro se destaca el nivel educativo, la participación en asociación, comité o cooperativa, el financiamiento, la asistencia técnica, el uso de semillas y/o plántones certificados y el uso de guano, estiércol u otro abono orgánico. Por su parte, en la zona sur destacan la

¹² En el modelo econométrico el coeficiente de la variable uso de fertilizantes químicos para las regiones de la zona norte en todos los casos tiene signo negativo, por lo tanto, el uso de fertilizantes químicos disminuye la probabilidad de adopción de tecnología orgánica y obviamente el no uso aumenta la probabilidad de adoptar tecnología orgánica.

participación en asociación, comité o cooperativa, la asistencia técnica, el uso de semillas y/o plántones certificados, el no uso de fertilizantes químicos y el uso de guano, estiércol u otro abono orgánico.

Al respecto se puede precisar que en nuestro país los determinantes del proceso de adopción de tecnología orgánica se pueden agrupar de la siguiente manera: *variables de capital humano* (educación del productor), *variables de capital social* (participación en asociación, comité o cooperativa), *variables de capital financiero* (financiamiento), *variables de conocimiento agronómico* (capacitación y asistencia técnica recibida) y *variables que sintetizan las prácticas de manejo sostenible de la tierra* (uso de semillas y/o plántones certificados, el no uso de fertilizantes químicos, control biológico de plagas y el uso de guano, estiércol u otro abono orgánico).

Resulta interesante precisar que en las zonas norte, centro y sur del país, predominen variables de capital social, de conocimiento agronómico y prácticas de manejo sostenible de la tierra. El predominio del capital social indica que si se requiere orientar la política pública a la producción de café orgánico en el país en primer lugar se debería fortalecer la participación de los productores en organizaciones sociales de base (asociación, comité o cooperativa) debido a que este tipo de organizaciones gozan de cierta ventaja comparativa en la esfera de la producción orgánica.

Por su parte, el conocimiento agronómico y las prácticas de manejo sostenible de la tierra en la mayoría de productores del país indican que estos productores vienen aplicando técnicas de producción orgánica, no utilizan productos químicos y suelen usar guano, estiércol u otro abono orgánico en sus prácticas agrícolas. Por lo tanto, el paso a la producción orgánica les resulta relativamente fácil, pues supone únicamente la introducción de mejoras mínimas en las tecnologías que ya aplican. Además, es probable que, al pasar a la producción certificada, disminuya la incidencia de las plagas y enfermedades.

Por otro lado, la producción de café orgánico también resulta ventajosa para los productores cafetaleros del país en cuanto aprovecha sus conocimientos tradicionales del medio ambiente y de las relaciones que guardan distintos cultivos o animales y el medio ambiente, por lo cual les resulta más comprensible.

Otro factor importante a destacar en la zona norte del país es el capital humano y el capital financiero. Con respecto al capital humano, definitivamente el nivel educativo de los productores resulta siendo fundamental en los procesos de adopción de tecnologías orgánicas, por lo tanto, si se quiere orientar la producción cafetalera hacia la producción certificada, se debería dar cobertura a la brecha existente en los tres niveles de educación básica regular en el sector rural.

Por su parte, también es cierto que las tecnologías de producción orgánica exigen inversiones sobre todo en capital de trabajo y mucha mano de obra, por lo tanto el acceso a financiamiento resulta ser un factor fundamental en el proceso de adopción de tecnología orgánica, por lo tanto, instituciones del estado como agrobanco e instituciones del sector privado como las cajas rurales y/o las cajas municipales de ahorro y crédito deberían orientar esfuerzos para apostar por el crecimiento de la producción certificada.

Cuadro 11: Resultados para el modelo econométrico - regional

Variable (abreviación)	Modelos logit (coeficientes / desviación estándar)									
	Amazonas	Piura	Cajamarca	San Martín	Huánuco	Pasco	Junín	Ayacucho	Cusco	Puno
Constante	-5.707648 (0.3824306)*	-8.39515 (1.189627)*	-6.496735 (0.2748737)*	-6.680352 (0.4340321)*	-5.432263 (0.725909)*	-7.580617 (1.031643)*	-6.005319 (0.311846)*	-6.657186 (1.31712)*	-6.688015 (0.366371)*	-6.655906 (0.5749798)*
Edad del jefe de hogar (eda)	-0.007487 (0.0151354)	0.1000082 (0.0433135)**	0.0266284 (0.0110599)**	0.0547623 (0.0180044)*	0.0045546 (0.0300579)	0.0367012 (0.038621)	0.0147689 (0.0123527)	0.018925 (0.0509613)	0.0344556 (0.0134803)**	0.0368213 (0.0207494)***
Edad del jefe de hogar al cuadrado (eda2)	0.0000391 (0.000152)	-0.0007727 (0.0003959)**	-0.0002995 (0.0001145)*	-0.0005848 (0.0001956)*	-0.0000972 (0.0003148)	-0.0001524 (0.0003707)	-0.0000223 (0.000125)	-0.0000366 (0.0005071)	-0.0002075 (0.0001245)***	-0.0002288 (0.0002045)
Sexo(genr)	0.478304 (0.1238981)*	-0.2996452 (0.2318667)	0.2853551 (0.0799509)*	0.2530033 (0.1474767)***	0.3305238 (0.1986592)***	0.324152 (0.2422529)	0.1497792 (0.0811)***	0.4375821 (0.37535)	0.0848956 (0.073359)	0.095843 (0.1226859)
Nivel de educación del productor agropecuario (educ)	0.0474768 (0.021105)**	0.1171125 (0.052931)**	0.0264072 (0.0171529)	-0.0188201 (0.0281459)	-0.0751819 (0.0443342)***	0.0807996 (0.0448345)***	0.0819106 (0.0176868)*	0.0586506 (0.0760058)	0.1027146 (0.0178877)*	0.0420937 (0.036152)
Participación en asociación, comité o cooperativa (part)	2.732914 (0.0868788)*	3.119698 (0.2020484)*	2.371931 (0.0683305)*	1.86415 (0.088553)*	2.907066 (0.1604404)*	1.857201 (0.219648)*	2.320983 (0.0716762)*	2.134048 (0.2297644)*	2.127801 (0.0679334)*	2.4732 (0.1573103)*
Superficie sembrada de café (superc)	0.012315 (0.0047202)*	0.0058075 (0.0073761)	0.0807146 (0.0116068)*	0.0398444 (0.0122969)*	0.0485329 (0.0243782)**	0.0035797 (0.0143114)	0.0031764 (0.0013789)**	0.0455219 (0.0426698)	0.0407876 (0.0089404)*	0.2788923 (0.0370656)*
Financiamiento (finan)	0.4089011 (0.0855227)*	0.7162694 (0.2019441)*	0.5026537 (0.0591441)*	0.0679233 (0.0827503)	0.2967119 (0.1526477)***	0.9271527 (0.1951387)*	0.6429488 (0.0621777)*	0.2896945 (0.2426472)	0.310371 (0.0689873)*	0.637161 (0.2499564)**
Capacitación (capacita)	0.7817491 (0.0912836)*	0.4430778 (0.2353457)***	0.5983274 (0.0708667)*	0.539238 (0.0982109)*	0.8656883 (0.1846388)*	0.3275385 (0.2194256)	0.1890297 (0.0735426)**	0.1998339 (0.2430068)	0.7776522 (0.0722364)*	1.630701 (0.0960678)*
Asistencia técnica (asistec)	0.5535588 (0.0918047)*	0.3803618 (0.256838)	0.7205887 (0.0669413)*	1.171614 (0.0978329)*	1.248973 (0.1746062)*	0.7394308 (0.2157425)*	0.9198371 (0.0734165)*	0.9687487 (0.2496724)*	0.227209 (0.0684262)*	0.6859815 (0.1051498)*
Disponibilidad de energía eléctrica en la unidad agrícola (dispoener)	0.7700071 (0.1120106)*	0.5193354 (0.6018361)	0.3646959 (0.0882789)*	1.108142 (0.1762549)*	1.579602 (0.5812506)*	0.1076508 (0.3130152)	0.4615997 (0.1314109)*	0.9261484 (0.7323703)	0.6632189 (0.1144366)*	-0.9755846 (0.5012175)***
Uso de semilla y/o plántones certificados (usosem)	0.5301622 (0.0831242)*	0.4261608 (0.194976)**	0.8488077 (0.702105)*	0.6711265 (0.0839302)*	0.9988513 (0.2037727)*	0.4640367 (0.2594696)***	0.8813261 (0.0763268)*	1.672187 (0.2693029)*	0.7970957 (0.0667547)*	0.4910309 (0.127912)*
Uso de fertilizantes químicos (usoferqui)	-0.6097116 (0.1099626)*	-1.350129 (0.3336962)*	-0.4812899 (0.058579)*	-0.6827396 (0.0999737)*	-1.268316 (0.2189275)*	-0.0387923 (0.2164456)	-0.5511535 (0.0675163)*	-0.5568674 (0.2593215)**	-0.6844783 (0.1074612)*	-0.5214437 (0.2297431)**
Control biológico de plagas (cbiolog)	0.8147109 (0.1096639)*	1.214401 (0.2168461)*	0.7848341 (0.0693213)*	1.099657 (0.941182)*	0.259062 (0.3583473)	0.5713371 (0.293263)***	0.5564599 (0.0886105)*	-0.5114519 (0.4695362)	0.7816984 (0.0828062)*	0.8900217 (0.1130307)
Aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico (aguano)	1.0149 (0.0877279)*	0.7680292 (0.1895448)*	1.126936 (0.0721328)*	0.8826069 (0.0802125)*	0.7589756 (0.1487338)*	1.14258 (0.2928674)*	0.7833503 (0.0682742)*	0.4985707 (0.2325497)**	1.027283 (0.0677496)*	0.9628579 (0.0962975)*
Percepción de contaminación del agua para riego (perconta3)	-1.60086 (0.3309583)*	-0.8248621 (0.304982)*	-0.3329246 (0.2811126)	-0.2580547 (0.286656)		1.30284 (1.037061)	-0.6924572 (1.128978)		-0.321257 (0.2249054)	
Log likelihood	-2939.419	-569.380	-5559.369	-3098.689	-826.758	-460.789	-4380.012	-399.699	-4099.036	-1748.616
Pseudo R2	0.415	0.455	0.399	0.315	0.445	0.315	0.370	0.252	0.349	0.419
LR chi2	4166.90	951.13	7395.46	2849.45	1435.75	423.07	5150.45	269.69	4397.07	2523.62
Prob>chi2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Número observaciones	26321	7495	58295	41177	10213	4093	32712	6331	25302	7146

Los números entre paréntesis son desv. estándar; * indica significancia a un nivel de 1%, ** al 5% y *** al 10%.

Fuente: Elaboración propia con base en resultados de STATA 12

Capítulo 6. Conclusiones e implicancias de política

Los resultados de este estudio muestran que ciertas características del productor cafetalero son determinantes de la producción orgánica. Así, en términos de las características sociales que influyen la probabilidad de adoptar tecnología orgánica, se observa que la edad, género, educación y participación en asociación, comité o cooperativa aumentan la probabilidad en 0.012, 0.22, 0.08 y 9 puntos porcentuales respectivamente. De este grupo de variables, el que presenta mayor efecto marginal es la participación en asociación, comité o cooperativa; lo cual podría estar explicando que la asociatividad resulta siendo fundamental en los procesos de adopción de tecnología orgánica en el sector cafetalero peruano.

En términos de las características económicas que influyen la probabilidad de adoptar tecnología orgánica, se observa que la superficie sembrada, financiamiento, asistencia técnica, capacitación y disponibilidad de energía eléctrica aumentan la probabilidad en 0.02, 0.51, 1.08, 1.05 y 0.9 puntos porcentuales respectivamente. Destacándose la capacitación y asistencia técnica como determinantes significativos en la producción de café orgánico en el país.

Por su parte, en términos de las características ambientales que influyen la probabilidad de adoptar tecnología orgánica, se evidencia que el uso de fertilizantes químicos y la percepción de contaminación del agua la disminuye en 0.70 y 0.71 puntos porcentuales; mientras que el uso de semillas y/o plántones certificados, control biológico de plagas y la aplicación de guano, estiércol u otro abono orgánico, aumentan la probabilidad en 1.23, 1.53 y 1.38 puntos porcentuales; este último grupo de variables denominados variables que sintetizan las prácticas de manejo sostenible de la tierra, también constituyen determinantes significativos en los procesos de adopción de tecnología orgánica.

Adicionalmente, se encontró que en las zonas norte, centro y sur del país, predominan variables de capital social, de conocimiento agronómico y prácticas de manejo sostenible de la tierra. El predominio del capital social en las tres regiones del país, indica que si se requiere orientar la política pública a la producción de café orgánico en primer lugar se debería fortalecer la participación de los productores en organizaciones sociales de base

(asociación, comité o cooperativa), además este tipo de organizaciones gozan de cierta ventaja comparativa en la esfera de la producción orgánica.

Por otro lado, el conocimiento agronómico y las prácticas de manejo sostenible de la tierra en la mayoría de productores del país indican que estos productores vienen aplicando técnicas de producción orgánica, no utilizan productos químicos y suelen usar guano, estiércol u otro abono orgánico en sus prácticas agrícolas. Por lo tanto, el paso a la producción orgánica les resulta relativamente fácil, pues supone únicamente la introducción de mejoras mínimas en las tecnologías que ya aplican.

Estos resultados permiten validar en parte las políticas públicas que el Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) a través de la Dirección General de Negocios Agrarios (DGNA) y del Programa de Compensaciones para la Competitividad (AGROIDEAS) viene implementando en la actualidad. En efecto, en el marco de AGROIDEAS existen incentivos para la asociatividad, el cual tiene como objetivo promover la asociatividad de pequeños y medianos productores agrarios bajo cualquier modalidad reconocida por Ley, como medio para generar economías de escala en sus sistemas de producción, mejorar su articulación a mercados, y fortalecer su capacidad de negociación. Por lo tanto, la evidencia encontrada en esta investigación enfatiza el predominio del capital social en las tres zonas del país, es decir, revela que es necesario fortalecer la asociatividad de los productores cafetaleros del país.

Sin embargo, la evidencia empírica encontrada también permite señalar que es necesario complementar las políticas públicas con programas orientados a fortalecer capacidades en el manejo sostenible de la tierra y conocimiento agronómico del cultivo, por lo tanto, el paso a la producción orgánica resultaría siendo relativamente fácil.

No sobra enfatizar el hecho de que en la actualidad el MINAGRI a través del programa AGROIDEAS viene cofinanciando planes de negocio para adopción de tecnologías, el cual tiene como objetivo promover el uso de tecnologías para reducir los costos y/o mejorar los sistemas de producción y la productividad agraria, como medio para mejorar la articulación a mercados. En este contexto, surge la siguiente recomendación:

- Fortalecer las oficinas de desarrollo económico en los gobiernos locales de las principales zonas de producción cafetalera del país, con personal calificado (ingenieros agrónomos y economistas) para asesorar a las organizaciones de productores sobre los alcances del programa AGROIDEAS del MINAGRI, y asistir en la elaboración de planes de negocios para adopción de tecnologías orgánicas.

Para generar sostenibilidad de este tipo de políticas públicas la presente investigación aporta en la identificación de productores con mayores posibilidades de adoptar tecnologías orgánicas. En efecto, al realizar un análisis a nivel de zonas (definidas *ad hoc* para este estudio), se puede plantear recomendaciones de política para que la DGPA (Dirección General de Políticas Agrarias)¹³ pueda tomar en cuenta al proponer lineamientos de política en el proceso de adopción de tecnologías orgánicas en el país, es decir:

- La adopción de tecnología orgánica en la zona norte del país, será viable en la medida en que los productores cuenten con una organización reconocida por ley (asociación, comité o cooperativa), así mismo resulta fundamental el conocimiento agronómico del cultivo y el desarrollo de prácticas de manejo sostenible de la tierra.
- Por su parte, en la zona centro del país la viabilidad de la adopción de tecnología orgánica está condicionada al nivel educativo de los productores, las prácticas de manejo sostenible de la tierra, la asociatividad y el acceso financiamiento.
- En la zona sur del país, la adopción de tecnologías orgánicas tendrá los resultados esperados en la medida que los productores cuenten con una organización reconocida, hayan recibido asistencia técnica y realicen prácticas de manejo sostenible de la tierra.

En este marco, el MINAGRI a través de la DGPA debería diseñar un programa de promoción de la producción de café orgánico a nivel nacional, el cual además de lo mencionado anteriormente debería incluir incentivos de carácter tributario a las organizaciones de pequeños productores cafetaleros (considerando que la producción de

¹³ Órgano del Ministerio de Agricultura y Riego, encargado de conducir y coordinar la formulación de las políticas nacionales y sectoriales, planes sectoriales y las normas en materia agraria de cumplimiento obligatorio por todos los niveles de gobierno; así como elaborar los estudios económicos y difundir la información agraria.

café en nuestro país es altamente potencial por tratarse de un cultivo tropical y sustituto a cultivos ilícitos), así como programas de capacitación y asistencia técnica en el manejo del cultivo y mecanismos de acceso a financiamiento.

Por otro lado, a nivel nacional se ha podido evidenciar que la mayoría de productores cafetaleros del país no cuentan con título de propiedad inscrito en registros públicos, esta situación puede ser un agravante en el desarrollo futuro de este sector, toda vez de que, en el caso en que la tenencia de la tierra sea más segura, los productores estarán más dispuestos a efectuar inversiones para conservar la tierra, en cultivos asociados al café y conservación del suelo, y por ende adoptar tecnologías orgánicas. En este caso se recomienda a COFOPRI (Organismo de Formalización de la Propiedad Informal), entidad encargada de normar el uso de la tierra agrícola en el país, extender su ámbito de trabajo en las regiones productoras de café y de esta manera emprender un proceso de saneamiento legal de las tierras y entrega de títulos de propiedad a los productores cafetaleros.

El café orgánico producido en el país se cultiva bajo árboles forestales, en entornos de selva lo cual es benéfico para la biodiversidad. En consecuencia, es necesario difundir la conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales que brinda la caficultura Peruana. En ese sentido, se recomienda al Ministerio del Ambiente (MINAM) la realización del inventario de especies de flora y fauna presentes en las fincas cafetaleras.

Urge realizar investigaciones para obtener variedades de café resistente a la roya amarilla, lo que reduciría notablemente el impacto de esta plaga en la producción cafetalera. En consecuencia, se recomienda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) orientar un programa de becas para financiar estudios de doctorado y/o estancias de investigación post doctoral en mejoramiento genético del café, con el compromiso de los becarios de retornar al país y trabajar en programas de mejoramiento genético del café.

Por otro lado, los productores de café en el país desarrollan sus actividades agrícolas en valles interandinos y selva alta, muchas veces inaccesibles y no conectados al sistema de transporte, por lo tanto, resulta necesario que desde los gobiernos regionales y/o gobiernos locales, se oriente inversiones en infraestructura vial, específicamente en

proyectos de rehabilitación y mejoramiento de caminos vecinales; la provisión de este tipo de infraestructura mejorará notablemente la competitividad productiva de este sector al generarse ahorro en costos de transporte de carga.

No sobra enfatizar el hecho de que una gran mayoría de productores cafetaleros en el país no son beneficiarios de programas estatales (bono de gratuidad/pensión 65 o cuna más/wawa wasi). En consecuencia, se sugiere implementar estrategias para vincular a productores cafetaleros en este tipo de programas, condicionado al desarrollo de prácticas sostenibles de manejo de la tierra (uso de semillas y/o plántones certificados, control biológico de plagas y el uso de guano, estiércol u otro abono orgánico). Por lo tanto, las decisiones de adopción de tecnología orgánica resultarían siendo más rápida.

Finalmente se recomienda en un estudio posterior llevar a cabo una evaluación financiera y económica a nivel de las principales regiones productoras de café, afín de generar evidencia empírica que sirva para contrarrestar los beneficios financieros y económicos de la producción de café orgánico, dado que su utilización permitirá comparar los costos y beneficios de dos situaciones: adoptantes y no adoptantes, de esta forma los productores interesados en adoptar tecnologías orgánicas puedan tomar la mejor decisión en pro de sus intereses y los de su comunidad.

Versión final del plan de incidencia

Introducción

De acuerdo al Convenio de Investigación CIES – IDRC – DFATD – FUNDACION MANUEL J. BUSTAMANTE A1-PMN-T1-01-2013, se presenta la versión final del plan de incidencia de los resultados del trabajo de investigación **“Adopción de Tecnologías Orgánicas en Productores Cafetaleros del Perú: Identificación y caracterización”**, cuyo objetivo fue identificar los elementos que hacen que un productor de café en el Perú, produzca de forma orgánica. De manera específica interesaron dos resultados sobre las cuales se trabajó en esta investigación. El primero consistió en identificar los determinantes sociales, económicos y ambientales en los procesos de adopción de tecnología orgánica. Segundo, realizar sugerencias que contribuyan a orientar la política pública hacia planes y programas que estimulen la producción de café orgánico en el país.

Se espera que los resultados de la investigación desarrollada provean información que pueda ser de utilidad para las instituciones que promocionan los sistemas de producción orgánica en el país (Ministerio de Agricultura y Riego y Ministerio del Ambiente).

Objetivos del plan de incidencia

Los objetivos que se persiguen con el plan de incidencia son básicamente tres:

1. Socializar los resultados de la investigación con los representantes del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI)-Dirección General de Políticas Agrarias (DGPA) - Dirección General de Negocios Agrarios (DGNA) y representantes del Ministerio del Ambiente (MINAM).
2. Socializar los resultados de la investigación con la comunidad académica de la Universidad Nacional del Altiplano, específicamente con alumnos y profesores (pregrado y postgrado) de la Facultad de Ingeniería Económica.
3. Presentar los resultados de investigación en medios televisivos de alcance nacional, con la finalidad de incidir en los lineamiento de política que resultaron del trabajo de investigación.

Identificación de actores

En el siguiente cuadro se identifican los actores y sus posiciones respecto al problema que se identifica en el estudio.

Actores	Interés
Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) – Dirección General de Políticas Agrarias (DGPA), Dirección General de Negocios Agrarios (DGNA), Ministerio del Ambiente (MINAM), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC).	Al identificar y caracterizar a los productores cafetaleros del país, se podría evaluar diferencialmente a los productores con mayores posibilidades de adopción de tecnologías orgánicas, esta última información resulta de mucha utilidad para el MINAGRI-DGPA y MINAM, en la implementación de estrategias, de tal manera que se obtenga el mayor beneficio en las inversiones realizadas en promoción y fortalecimiento de la producción orgánica.
Autoridades y funcionarios de gobiernos regionales y gobiernos locales del país.	Las recomendaciones de política derivadas de la investigación son de interés de las futuras autoridades regionales y locales a ser elegidos el 5 de octubre del año en curso, en tal sentido la presentación de la investigación en medios televisivos de alcance regional y nacional resulta siendo relevante.
Profesores y estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno (UNAP).	La Facultad de Ingeniería Económica de la UNAP, como socio del CIES , está interesada en fortalecer sus capacidades en materia de investigación, en tal sentido la presentación pública de los resultados de la presente investigación contribuirá en el fortalecimiento de capacidades en materia de investigación aplicada en profesores y estudiantes.

Canales de comunicación

Los canales de comunicación con los aliados se pueden ilustrar en el siguiente cuadro:

Aliados	Canales de comunicación
Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) – Dirección General de Políticas Agrarias (DGPA) - Dirección General de Negocios Agrarios (DGNA), Ministerio del Ambiente (MINAM).	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de resultados de la investigación a funcionarios y trabajadores de la DGPA y DGNA. • Publicación de resultados en la <i>Revista Economía y Sociedad</i> del CIES • Presentación del resumen de la investigación en el boletín virtual <i>Análisis de Políticas</i> en el portal del CIES.
Autoridades y funcionarios de gobiernos regionales y gobiernos locales del país.	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de los resultados de la investigación en TV Perú (canal del estado) estación de televisión de alcance nacional.
Profesores y estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno (UNAP).	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de los resultados de la investigación en el auditorium de la Facultad de Ingeniería Económica en ocasión de conmemorarse los 50 años de vida institucional.

Recomendaciones de política a incidir

Las recomendaciones de política que serán presentadas a diferentes actores que se han identificado y sobre los cuales se busca incidir se ilustran en el siguiente cuadro:

Actores	Recomendaciones de política a incidir
<p>Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) – Dirección General de Políticas Agrarias (DGPA) – Dirección General de Negocios Agrarios (DGNA)-Dirección de Saneamiento de la Propiedad Agraria y Catastro Rural, COFOPRI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El predominio del capital social en las tres regiones del país, indica que si se requiere orientar la política pública a la producción de café orgánico en primer lugar se debería <u>fortalecer la participación de los productores en organizaciones sociales de base</u> (asociación, comité o cooperativa) debido a que este tipo de organizaciones gozan de cierta ventaja comparativa en la esfera de la producción orgánica. • Se recomienda al COFOPRI (Organismo de Formalización de la Propiedad Informal) - Dirección de Saneamiento de la Propiedad Agraria y Catastro Rural del MINAGRI, a través de las instancias que corresponda extender su ámbito de trabajo en las regiones productoras de café y de esta manera emprender un proceso de <u>saneamiento legal de las tierras</u> y entrega de títulos de propiedad a los productores cafetaleros. • Una gran mayoría de productores cafetaleros en el país no son beneficiarios de programas estatales (bono de gratuidad/pensión 65 o cuna más/wawa wasi). En consecuencia, se sugiere implementar estrategias para vincular a productores cafetaleros en este tipo de programas, <u>condicionado al desarrollo de prácticas sostenibles de manejo de la tierra</u> (uso de semillas y/o plántones certificados, control biológico de plagas y el uso de guano, estiércol u otro abono orgánico). Por lo tanto, las decisiones de adopción de tecnología orgánica resultarían siendo más rápida, pues supondría únicamente la introducción de mejoras mínimas en las tecnologías que ya aplican.
<p>Ministerio del Ambiente (MINAM),</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El café orgánico producido en el país se cultiva bajo árboles forestales, en entornos de selva lo cual es benéfico para la biodiversidad. En consecuencia, es necesario difundir la conservación de la biodiversidad y de los servicios ambientales que brinda la caficultura Peruana. En ese sentido, se recomienda al Ministerio del Ambiente (MINAM) la realización del <u>inventario de especies de flora y fauna</u> presentes en las fincas cafetaleras. • Un adecuado programa de promoción de la producción orgánica debe incluir incentivos de carácter tributario a las organizaciones de pequeños productores cafetaleros (<u>considerando que la producción de café en nuestro país es altamente potencial por tratarse de un cultivo tropical y sustituto a cultivos ilícitos</u>), así como programas de capacitación y asistencia técnica en el manejo del cultivo y mecanismos de acceso a financiamiento.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC).	<ul style="list-style-type: none"> • Urge realizar investigaciones para obtener variedades de café resistente a la roya amarilla, lo que reduciría notablemente el impacto de esta plaga en la producción cafetalera. En consecuencia, se recomienda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC) orientar un <u>programa de becas para financiar estudios de doctorado y/o estancias de investigación post doctoral en mejoramiento genético del café</u>, con el compromiso de los becarios de retornar al país y trabajar en programas de mejoramiento genético del café.
Autoridades y funcionarios de gobiernos regionales y gobiernos locales del país.	<ul style="list-style-type: none"> • Los productores de café en el país desarrollan sus actividades agrícolas en valles interandinos y selva alta, muchas veces inaccesibles y no conectados al sistema de transporte, por lo tanto, resulta necesario que <u>desde los gobiernos regionales y/o gobiernos locales, se oriente inversiones en infraestructura vial, específicamente en proyectos de rehabilitación y mejoramiento de caminos vecinales</u>; la provisión de este tipo de infraestructura mejorará notablemente la competitividad productiva de este sector al generarse ahorro en costos de transporte de carga.
Profesores y estudiantes de la Facultad de Ingeniería Económica de la Universidad Nacional del Altiplano-Puno (UNAP).	Se recomienda en <u>un estudio posterior llevar a cabo una evaluación financiera y económica a nivel de las principales regiones productoras de café</u> , afín de generar evidencia empírica que sirva para contrarrestar los beneficios financieros y económicos de la producción de café orgánico, dado que su utilización permitirá comparar los costos y beneficios de dos situaciones: adoptantes y no adoptantes, de esta forma los productores interesados en adoptar tecnologías orgánicas puedan tomar la mejor decisión en pro de sus intereses y los de su comunidad.

Del cuadro anterior se puede apreciar que los cambios que se busca promover están orientados a incentivar la producción de café orgánico en el país, como una alternativa desarrollo rural sostenible.

Los medios de verificación de los cambios que se proponen serán los respetivos dispositivos que se emanen a través del MINAGRI, MINAN, CONCYTEC y los planes y programas de los gobiernos regionales y gobiernos locales que en su jurisdicción promuevan la producción de café orgánico.

Cronograma del plan de incidencia

En el cuadro siguiente se ilustra el cronograma del plan de incidencia a desarrollar.

Cronograma del plan de incidencia

Actividades	Meses – Año 2014				
	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Presentación de resultados de la investigación a funcionarios y trabajadores de la DRA-Puno. (Taller fórum)		X			
Publicación de resultados en la <i>Revista Economía y Sociedad</i> del CIES					X
Presentación del resumen de la investigación en el boletín virtual <i>Análisis de Políticas</i> en el portal del CIES.				X	
Presentación de los resultados de la investigación en el auditorium de la Facultad de Ingeniería Económica en ocasión de conmemorarse los 50 años de vida institucional (Taller fórum).	X				
Presentación de los resultados de la investigación en TV Perú (canal del estado) estación de televisión de alcance nacional.				X	

Características del taller fórum sobre incidencia en políticas

Locación	: Puno
Número de talleres	: 02 1er. taller 15 Agosto 2014, con miembros del grupo impulsor [CIES, UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO – FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA] 2do. taller 21 de Noviembre 2014. [Funcionarios y trabajadores de la Dirección Regional de Agricultura - Puno].
Duración de cada taller	: Un (01) día
Objetivo	: Socializar las recomendaciones de políticas públicas del trabajo de investigación, como insumo para los procesos de planificación de corto y mediano plazo.
Participantes	: Primer Taller: Estudiantes universitarios, docentes universitarios y profesionales en general vinculados con el desarrollo rural sostenible. Segundo Taller: Funcionarios y especialistas del Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI) – Dirección General de Políticas Agrarias (DGPA), directivos de la Junta Nacional del Café (JNC), funcionarios y especialistas de las Gerencias de Recursos Naturales y Medio Ambiente – Direcciones Regionales de Agricultura de los Gobiernos Regionales del País; especialistas de instituciones públicas y privadas (Universidades, ONGs, etc.).

Fuente: Elaboración propia

Referencias bibliográficas

- Alvarado, Fernando (2004). Balance de la agricultura ecológica en el Perú 1980-2003. Perú: El Problema Agrario en Debate – SEPIA X.
- Álvarez R. Juan F., *et al.* (2003). Evaluación financiera y económica para la producción de café bajo el esquema de comercio justo. Tesis Segunda Especialización en Evaluación Social de Proyectos. Universidad de los Andes, Bogotá-Colombia, Noviembre 2003.
- Ervin, C. y Ervin, D. (1982). Factors affecting the use of soil conservation practices: hypotheses, evidence and policy implications. *Land Economics*, 58, (3): 277-292.
- Espinal G., Carlos F., *et al.* (2005). La cadena de cultivos ecológicos en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – Observatorio Agrocadenas; Colombia. Documento de Trabajo Nro 68.
- Flores T., Pedro A. (2001). Valoración económica de la diversidad biológica y de los bienes y servicios ambientales del paisaje cafetero peruano. Tesis Magíster PEG-PEMAR. Universidad de los Andes, Bogotá-Colombia, Septiembre 2001.
- Gómez, Rosario (2012). La agricultura orgánica: los beneficios de un sistema de producción sostenible. Universidad del Pacífico – Centro de Investigación. Documento de Discusión DD/12/14.
- Gómez, C. Manuel, R. Schwentesius, L. Gómez, I. Arce, M. Quintero, Y. Morán (2000). Agricultura orgánica de México, datos básicos. Secretaria de Agricultura, Universidad Autónoma Chapingo.
- Gould, B.; Saupe, W. y Klemme, R. (1989). Conservation tillage: the role of farm and operator characteristics and the perception of soil erosion. *Land Economics*, 65(2): 167-182.
- Greene H., William (2003). *Econometric analysis*. 5ta Ed. New York University. Prentice Hall.
- Judge, George *et al.* (1998). *Introduction to the theory and practice of econometrics*. John Wiley And Sons. Second Edition.
- Kortbech-Olesen, Rudy (2000). World trends in consumption and trade of exotic food and beverages with emphasis on organic products. Buyer/Sellers Meeting on Exotic Food and Beverages, Johannesburgo, Sudáfrica.

- Leff, E. (1996). Ambiente y democracia, los nuevos actores del ambientalismo en el medio rural mexicano. En: La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio. UAM-UNAM-INAH. Vol. III.
- Lichtenberg, E. (2001). Adoption of soil conservation practices: a revealed preference approach. Department of Agricultural and Resource economics. The University Maryland, College Park.
- McConnell, K. (1983). An economic model of soil conservation. American Journal of Agricultural Economics, 65: 83-89.
- Novella, R. y Salcedo R. (2005). Determinantes de la adopción de tecnologías de producción orgánica: el caso del café. SEPIA XI, Agosto del 2005.
- Otero L., Freddy (2004). Determinantes de adopción de tecnología agrícola, caso: café orgánico en los municipios de San Gil y Apia. Tesis Magíster PEMAR. Universidad de los Andes, Bogotá-Colombia.
- Promperú (2010). Tendencias de mercado de café convencional y especial. Comisión para la Promoción de las Exportaciones y el Turismo.
- Queitsch, J. K. (1998). Reflexiones sobre el concepto de desarrollo sustentable. En: ¿Agricultura sustentable o sostenible? B. Mata G. (coordinador). Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Rahm M; Huffman W. (1984). The adoption of reduce tillage: the role of human capital and other variables. American Journal of Agricultural Economics. No 66 (1984). Pág. 405-413.
- Ramos, Aurelio (2002). Disponibilidad de los consumidores a la compra de productos ecológicos y sensibilidad de precios en Colombia, casos madera y café. Instituto de Investigación y Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt.
- Rendón, M. Roberto (2004). Evaluación comparativa de sustentabilidad en sistemas agrícolas convencionales, mixtos y orgánicos de México. Tesis Doctorado en Problemas Económico Agroindustriales – Centro de Investigaciones, Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial – Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Tudela, Juan Walter (2007). Determinantes de la producción orgánica: Caso del café orgánico en los Valles de San Juan del Oro – Puno. Economía y Sociedad 64: 74-79. Consorcio de Investigación Económica y Social – CIES.