

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN AGRICULTURA SUSTENTABLE**



**“SUSTENTABILIDAD DE FINCAS PRODUCTORAS DE CAFÉ  
(*Coffea arabica* L.) CONVENCIONAL Y ORGÁNICO EN EL VALLE  
DEL ALTO MAYO, REGIÓN SAN MARTÍN”**

**Presentada por:**

**RICHARD PAUL ROJAS RUIZ**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
*MAGISTER SCIENTIAE* EN AGRICULTURA SUSTENTABLE**

**Lima – Perú**

**2021**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN AGRICULTURA SUSTENTABLE**

**SUSTENTABILIDAD DE FINCAS PRODUCTORAS DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) CONVENCIONAL Y ORGÁNICO EN EL VALLE DEL  
ALTO MAYO, REGIÓN SAN MARTÍN**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE**

**Presentada por:**

**RICHARD PAUL ROJAS RUIZ**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

Ph.D. Salomón Helfgott Lerner  
**Presidente**

Dr. Alberto Julca Otiniano  
**Asesor**

Mg. Sc. Patricia Rodríguez Quispe  
**Miembro**

Ph.D. Hugo Soplin Villacorta  
**Miembro**

*Al Dios padre poderoso, por darme la vida y salud que es una gran bendición. A mis padres Idelso y Nelly. Mi bisabuela y abuela Victoria y Teotila. A Arnaldo, un gran amigo.*

*A mi familia, principalmente a mi esposa Claudia e hijos Ariadna y Enzo, a mi tío Marcelo Mejía, hermanas Maribel, Janett y Susy, porque todo este tiempo recibí su apoyo condicional en este nuevo reto.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por mi formación académica y profesional durante estos años.

Al Proyecto Especial Alto Mayo, por el apoyo con datos e información para la realización de la presente tesis de maestría.

Al Dr. Alberto Julca Otiniano, asesor de la presente tesis, por sus orientaciones, consejos y amistad.

A Henry Yalta Rengifo y Luis Gonzales Pinedo, por el apoyo con datos e información.

A cada uno de los docentes de la maestría quienes me brindaron su tiempo para llevar a cabo el presente trabajo de investigación.

A Ricardo Tenorio Rojas, por su ayuda en la etapa de ejecución.

A todos mis amigos y amigas que me han acompañado en la realización de esta investigación, gracias por sus consejos y amistad.

Gracias, gracias...

# ÍNDICE GENERAL

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1.	El cultivo de café en el Perú .....	3
2.2.	Asociatividad cafetalera en el Perú.....	14
2.3.	La certificación cafetalera.....	14
2.3.1.	El mercado del café orgánico. ....	15
2.3.2.	Producción orgánica. ....	15
2.3.3.	Agricultura convencional. ....	16
2.4.	Sustentabilidad.....	16
2.4.1.	Dimensiones de la sustentabilidad.....	17
2.4.2.	Corrientes de sustentabilidad.....	17
2.4.3.	Agricultura Sustentable. ....	18
2.5.	El uso de indicadores de sustentabilidad. ....	19
2.6.	Esquema del marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS).....	20
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>22</b>
3.1.	Caracterización de fincas. ....	23
3.2.	Sustentabilidad de fincas.....	23
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>25</b>
4.1.	Caracterización de fincas. ....	25
4.2.	Sustentabilidad de fincas.....	36
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>42</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>43</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>44</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>59</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Regiones y superficies cultivadas de café en el Perú .....	4
<b>Tabla 2:</b> Indicadores empleados para evaluar la sustentabilidad de fincas productoras de café convencional y orgánico en la región San Martín .....	24
<b>Tabla 3:</b> Resultados (valores ajustados) de evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de café convencional y orgánico en la región San Martín .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación de la zona del estudio en el Departamento de San Martín, Perú .....	22
<b>Figura 2.</b> Variedades de café usadas por los productores convencionales en los años 2011 (izquierda) y 2014 (derecha) .....	26
<b>Figura 3.</b> Rendimiento de café pergamino y precios de los productores convencionales en el 2011 (arriba) y en el 2014 (abajo) .....	27
<b>Figura 4.</b> Relación beneficio/costo y el ingreso per cápita de los productores de café convencional en los años 2011 (arriba) y 2014 (abajo) .....	28
<b>Figura 5.</b> Variedades de café usadas por los productores orgánicos en los años 2011 (izquierda) y 2014 (derecha) .....	29
<b>Figura 6.</b> Rendimiento de café pergamino y precios de los productores orgánicos en los años 2011 (arriba) y 2014 (abajo) .....	30
<b>Figura 7.</b> Relación beneficio/costo y el ingreso per cápita de los productores de café orgánico en los años 2011 (arriba) y 2014 (abajo) .....	31
<b>Figura 8.</b> Agrupamiento de fincas productoras de café convencionales y orgánicas en el Departamento de San Martín .....	32
<b>Figura 9.</b> Sustentabilidad de fincas cafetaleras de producción convencional y orgánica en la región San Martín, en los años 2011 y 2014 .....	39
<b>Figura 10.</b> Atributos y dimensiones de la sustentabilidad de fincas cafetaleras de producción convencional y orgánica en la región San Martín, en los años 2011 y 2014....	40

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Encuesta para caracterizar el cultivo de café .....	59
<b>Anexo 2.</b> Lista de socios encuestados CAFEVAM y APAEM .....	69



## RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo general, evaluar la sustentabilidad de las fincas productoras de café convencional y orgánico en el valle del Alto Mayo, Región San Martín. Los objetivos específicos fueron: caracterizar las fincas productoras de café convencional y orgánico y evaluar la sustentabilidad de las fincas productoras de café convencional y orgánico en el valle del Alto Mayo, Región San Martín. Se seleccionaron fincas de producción orgánica, pertenecientes a la Cooperativa Agraria Cafetalera Fe y Esperanza Valle del Alto Mayo (CACFEVAM), y de producción convencional, pertenecientes a la Asociación de Productores Agropecuarios El Emigrante (APAEM). La muestra (n=56) estuvo constituida por 26 productores orgánicos de CAFEVAM y 30 productores convencionales de APAEM y todos los productores recibieron recomendaciones técnicas similares para el manejo del cultivo. Para la caracterización, se usaron encuestas previamente diseñadas que incluían los aspectos económicos, socioculturales y ambientales. Para estudiar la sustentabilidad, también se usaron encuestas, con preguntas relacionadas a los 17 indicadores previamente seleccionados, según la metodología MESMIS. Para que una finca sea considerada sustentable, el promedio de todos los indicadores debía tener un valor igual o mayor a 5 (escala: 2 a 10). Los resultados mostraron diferencias entre fincas de producción orgánica y convencional, casi exclusivamente en las prácticas de manejo del cafetal. Sin embargo, esas diferencias no estuvieron asociadas con una mejora de los rendimientos y tampoco con un incremento de los beneficios económicos para el productor cafetalero de la zona de estudio. El Análisis de Conglomerados identificó dos grupos de fincas, el primero reunió a 28 fincas de producción convencional y el segundo a las 26 de producción orgánica más 02 de producción convencional, que realizan prácticas enmarcadas en la agricultura orgánica, pero que no están certificadas como tales. También se encontró que las fincas productoras de café orgánico en el Valle del Alto Mayo (San Martín), son más sustentables que las de producción convencional. Pero existen “puntos críticos” en los que es necesario trabajar para aumentar la sustentabilidad y hacerla duradera en el tiempo.

**Palabras clave:** Agricultura Convencional, Agricultura Orgánica, caracterización, indicadores, sustentabilidad.

## ABSTRACT

The general objective of this work was to evaluate the sustainability of conventional and organic coffee farms in the Alto Mayo Valley, San Martín Region. The specific objectives were: to characterize conventional and organic coffee producing farms and to evaluate the sustainability of conventional and organic coffee producing farms in the Alto Mayo Valley, San Martín Region. Farms were selected for organic production, belonging to the Valle del Alto Mayo Agricultural Coffee Cooperative (CACFEVAM), and for conventional production, belonging to the Asociación de Productores Agropecuarios El Emigrante (APAEM). The sample (n=56) consisted of 26 organic producers from CAFEVAM and 30 conventional producers from APAEM. All producers received similar technical recommendations for crop management. For the characterization, previously designed surveys were used that included economic, socio-cultural and environmental aspects. To study sustainability, surveys were also used, with questions related to the 17 indicators previously selected, according to the MESMIS methodology. For a farm to be considered sustainable, the average of all indicators had to have a value equal to or greater than 5 (scale: 2 to 10). The results showed differences between organic and conventional production farms, almost exclusively in coffee management practices. However, these differences were not associated with improved yields or increased economic benefits for the coffee producer in the study area. The cluster analysis identified two groups of farms, the first grouping 28 conventional production farms and the second grouping 26 organic production farms plus 02 conventional production farms, which carry out practices within the framework of organic agriculture, but are not certified as such. It was also found that the farms producing organic coffee in the Alto Mayo Valley (San Martín) are more sustainable than those producing conventional coffee. But there are "critical points" where it is necessary to work to increase sustainability and make it last over time.

**Key words:** Conventional Agriculture, Organic Agriculture, characterization, indicators, sustainability.

## I. INTRODUCCIÓN

El café es el principal producto de exportación agrícola del Perú, el cual aporta divisas por alrededor de US\$ 750 millones, generando un sustento económico de más de 223 mil familias de pequeños productores en la selva del país. En Perú existen 19 regiones, 93 provincias y 449 distritos productoras de café y es considerado el cultivo con mayor superficie sembrada con 425 416 hectáreas (ha), lo cual representa el 6% del área agrícola a nivel nacional (PNUD 2017; INEI 2012). En la actualidad, el Perú es un referente mundial de cafés especiales, siendo el segundo productor y exportador de café orgánico a nivel global; además de ser el principal abastecedor de EE.UU. de café especial bajo el sello de *Fair Trade* (Comercio Justo) abarcando el 25% del mercado (MINAGRI 2018).

En el Valle del Alto Mayo, la caficultura es la actividad socio-económica de mayor importancia, ya que más de 35 mil familias viven de este cultivo. Es generador de empleo e ingresos económicos y proporciona servicios ecosistémicos para la población de las provincias de Lamas, Moyobamba y Rioja, todas ellas ubicadas en la región de San Martín. Actualmente, existe una crisis de insostenibilidad cafetalera que se inició desde el año 2012, debido a que la región de San Martín y en especial el valle del Alto Mayo (provincias de Lamas, Moyobamba y Rioja) sufrieron el ataque de la “roya del café” (*Hemileia vastatrix*), que ocasionó pérdidas económicas, reduciendo la producción y la generación de empleos.

El café en el Perú generalmente se cultiva bajo sombra de diferentes especies de árboles; es decir, en sistemas agroforestales. Algunos estudios señalan que estos sistemas de producción, cuando son manejados de forma adecuada, son alternativas eficientes para el uso del suelo, optimizando los efectos benéficos de las interacciones que ocurren entre los componentes arbóreos y el café y de esta manera aprovechando al máximo el rendimiento total de un área, disminuyendo el uso de agroquímicos, reduciendo la contaminación de los recursos agua y suelo, y la pérdida de biodiversidad (Altieri y Nicholls 2002). De esta manera, la caficultura orgánica se justifica por las condiciones ecológicas y socioeconómicas de los agroecosistemas cafetaleros y de los productores, si se busca lograr la sustentabilidad a largo plazo (Boyce *et al.* 1993; Sosa *et al.* 2004; Borin y Pimentel 2003).

Los objetivos de la sustentabilidad en general incluyen el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente (Charlafti 2003; Munasinghe 1993; Smith & Mc Donald 1998; Galván-Miyoshi *et al.* 2008; Kleinman *et al.* 2018). A ello, se suman conceptos como resiliencia (capacidad de un sistema para amortiguar perturbaciones) y persistencia (capacidad de un sistema para continuar durante periodos largos) (Pretty *et al.* 2008). Los proyectos exitosos de la sustentabilidad en la agricultura tienen como pieza fundamental los factores de producción agrícola (Pretty *et al.* 2008), los cuales se encuentran relacionados con mejorar la eficiencia del uso de los recursos, incrementar y estabilizar la producción para mejorar la resiliencia a ambientes dinámicos, desarrollar genotipos resistentes a factores bióticos y abióticos e incrementar su contenido nutricional, son estrategias sustentables que se deberían aplicar (Beltrán y Cañas 2018).

La caracterización de fincas nos permite agruparlas con condiciones homogéneas, conocer sus limitaciones y posibilidad para la adopción de cambios tecnológicos (Escobar 1986). Malagón & Prager (2001) señalan que la caracterización es una etapa importante para la investigación de los sistemas de producción y consiste en determinar un conjunto de variables que distinguen a una zona o unidad de producción en particular y que la hace diferente a otras.

Bolaños (2001) describe a la caracterización como la descripción de las principales características y las múltiples interrelaciones en organizaciones. La producción del café peruano está en manos de miles de pequeños agricultores propietarios o arrendatarios de fincas pequeñas; algunos apuestan por sistemas de producción orgánica, otros por la producción convencional, ambas con características diversas que es necesario estudiar.

Por ello, la presente investigación consideró como objetivo general evaluar la sustentabilidad de las fincas productoras de café convencional y orgánico en el Valle del Alto Mayo, Región de San Martín, Perú.

Asimismo, tuvo como objetivos específicos la caracterización de las fincas productoras de café, Convencionales y Orgánicas en el Valle del Alto Mayo, Región de San Martín, así como la evaluación de la sustentabilidad de las fincas productoras de café convencional y orgánico, en el Valle del Alto Mayo, Región de San Martín, Perú.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. EL CULTIVO DE CAFÉ EN EL PERÚ**

El 91% del total de productores y del área cultivable se concentran en 7 de las 19 regiones (Junín, San Martín, Cajamarca, Cusco, Amazonas, Huánuco y Pasco) productoras de café, (PNUD 2017). El rendimiento promedio del café alcanza apenas 13 qq/ha; no obstante, en algunas zonas cafetaleras, tales como Jaén, Bagua, San Ignacio o Villa Rica, entre otras, cuentan con un mejor nivel de desarrollo, cuyos niveles de producción oscilan entre 30 qq/ha y 80 qq/ha. La baja productividad se compensa con la apertura de nuevas plantaciones, lo cual incide en la pérdida de los bosques.

En junio del 2017, la producción de café registró 77,197 toneladas (ton), superando en 13.6% al compararlo con lo registrado en similar mes del año anterior (INEI 2017). Este resultado se sustentó en la mayor producción registrada en los departamentos de Junín (62.7%), Cajamarca (3.8%) y Amazonas (1.3%), que en conjunto concentraron el 52.6% del total nacional. También, creció la producción en Lambayeque (235.5%), Pasco (82.8%), Piura (41.1%), Huánuco (18.8%), La Libertad (0.8%) y Puno (0.7%). Por el contrario, disminuyó la producción de este grano en Ayacucho (-30.1%), Ucayali (-7.8%), San Martín (-7.1%) y Cusco (-2.6%) (INEI 2017).

El promedio de área de café que conducen los productores es de 1 a 5 ha y representan el 85% del total de caficultores. Estos conducen sus fincas con un nivel tecnológico bastante precario, y solo un 20% está asociado, generalmente en cooperativas, las cuales producen y exportan dando prioridad a la certificación orgánica de sus plantaciones y a los cafés especiales.

El consumo interno de café en el Perú es uno de los más bajos de América Latina y del mundo. Las cifras reportan que alcanza apenas los 650 gramos por persona por año (MINAGRI 2018). No obstante, un reciente estudio de alcance nacional realizado por la Central de Cooperativas de Café de Perú (2016), señala que esta cifra se ha incrementado a

1,100 gramos per cápita, consumo que incluye, sobre todo, café soluble y de mala calidad. Los productores y los gremios precisan que el precio final de venta es menor en por lo menos S/3 por kilo que el costo de producción (Mencia 2010). Esto incide en un débil desarrollo social, económico y ambiental de las zonas cafetaleras, que continúan viviendo en situación de pobreza y extrema pobreza.

**Tabla 1: Regiones y superficies cultivadas de café en el Perú.**

Nº	Regiones Cafetaleras	Número de Productores	Superficie (ha)	Número de provincias	Número de distritos
1	Junín	56792	107904	7	24
2	San Martín	49309	93688	10	71
3	Cajamarca	38473	73098	12	83
4	Cusco	27486	52223	6	16
5	Amazonas	22497	42744	7	71
6	Huánuco	8852	16819	9	39
7	Pasco	6015	11429	2	10
8	Ayacucho	4655	8782	2	9
9	Puno	4323	8213	2	11
10	Piura	2462	4678	5	27
11	Ucayali	1039	2026	3	13
12	Loreto	861	1591	6	23
13	Lambayeque	836	1588	3	8
14	La Libertad	281	535	8	20
15	Madre de Dios	19	37	3	8
16	Otros	36	61	10	17
<b>TOTAL</b>		<b>223,936</b>	<b>425,416</b>	<b>95</b>	<b>450</b>

FUENTE: Cenagro (2012).

#### **a. Taxonomía**

El café pertenece a la familia de las rubiáceas, al género *Coffea* con aproximadamente 100 especies. No obstante, solamente tres de estas especies son cultivadas comercialmente, destacándose las dos primeras según el orden siguiente: *Coffea arabica* L., *C. Canephora Pierre* ex Froehner y *C. liberica* Bull ex Hiern (Alvarado y Rojas 1994).

## **b. Morfología**

Es un arbusto, compuesto generalmente de un solo tallo o eje central. El tallo exhibe dos tipos de crecimiento: uno que hace crecer al arbusto verticalmente y otro en forma horizontal o lateral. El crecimiento vertical u ortotrópico es originado por una zona de crecimiento activo o plúmula en el ápice de la planta que va alargando a ésta durante toda su vida, formando el tallo central, nudo y entrenudo; el crecimiento horizontal es llamado plagiotrópico (Monroig 2008).

Los cafetos presentan tres fases durante su ciclo: la primera es vegetativo, caracterizada por la formación de las raíces, ramas y hojas; la segunda fase es la reproductiva, en la cual ocurre la formación y desarrollo de flores y frutos, y la tercera es la fase de senescencia en donde la planta envejece (Dedecca 1957).

Las hojas son de color verde-oscuro, brillante y con los nervios hundidos, siendo su lado inferior verde claro, mate y con los nervios prominentes (León 1987). Asimismo, presenta una raíz pivotante gruesa y maciza que penetra verticalmente en el suelo (González 2007). Las flores brotan de las axilas superiores formadas por las hojas en ramas plagiotrópicas. En cada axila hay de una a cinco inflorescencias, originalmente colocadas en línea recta entre la rama y la hoja, en cada una de ellas existen entre 4 y 5 flores (León 1987).

El fruto del café también llamada cerezo es una drupa globular u oval, normalmente contiene dos semillas. Es de color verde durante los primeros meses para pasar en la maduración por distintas tonalidades que van de amarillo a rojo, según la especie y zona de cultivo (Bolívar 2009). El pericarpio comprende tres secciones de diferentes características; las dos más externas, epicarpio y mesocarpio, se llaman por lo común pulpa; la interna o endocarpio es el pergamino, que al madurar se separa y cubre las semillas (León 1987).

Valencia (1999), señala que la expresión completa del potencial o carga genética (desarrollo y producción) de un cultivo, depende de la oferta ambiental del lugar de siembra. Se ha demostrado que existen regiones con oferta ambiental o potencial ambiental de producción limitada debido a condiciones adversas de clima y/o de suelo para la producción de café. Este potencial no puede incrementarse con aplicación de altas dosis de fertilizantes.

El cafeto es un cultivo de fotoperiodo corto, es decir, que requiere para florecer menos de 13 horas sol por día. La temperatura media debe estar entre 17 y 23 °C, que se consigue a una altura que va de 1000 y 2000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), la precipitación media anual debe estar bien distribuída, entre 1400 y 2000 mm y no debe presentar déficits hídricos prolongados. Valencia (1999), señala que el suelo adecuado para cualquier cultivo debe permitir aireación y retención de humedad indispensables para el desarrollo de un buen sistema de raíces. Se requiere aireación para que la raíz pueda respirar y se requiere humedad para que los nutrientes disuelvan en el agua y puedan ser absorbidos por las raíces para luego ser transportados a todas las partes de la planta.

Tradicionalmente, en muchos países el fruto del café se cosecha cuando este muestra un color que puede ser rojo o amarillo que indica su madurez, según el cultivar (Herrera *et al.* 1993), La pulpa de la cereza madura está formada por el exocarpio (epidermis), que es la capa externa del fruto y representa el 43.2% del fruto en base húmeda (Arcila *et al.* 2007).

El despulpado es la acción de eliminación de la cáscara y parte de la pulpa usando máquinas despulpadoras. Cuando el cerezo se encuentra en el estado óptimo de maduración es jugoso, facilitando la labor del despulpado y permitiendo realizar este proceso sin el uso de agua (Duicela *et al.* 2010).

La fermentación es un proceso que permite la eliminación del mucílago que cubre al pergamino y que se elimina con el lavado. La fermentación natural es producida por numerosos microorganismos como levaduras, hongos y bacterias que se alimentan del azúcar de la pulpa y del mucílago. Estos microorganismos se multiplican con extremada rapidez y producen sustancias llamadas enzimas que desprenden el mucílago. Para fermentar el café se utilizan tanques de fermentación, que pueden ser de madera, plástico o concreto; no son recomendables los recipientes de hierro porque manchan el pergamino (Duicela *et al.* 2009).

Dependiendo de la temperatura ambiental, la madurez del café y el diseño de los tanques fermentadores, la fermentación demora entre 12 y 20 horas. Una fermentación incompleta puede causar los siguientes problemas: dificultad en el lavado del café, secado más lento y por tanto más costoso y el mucílago que queda adherido a la ranura del grano en el lavado, favorece el desarrollo de hongos durante el almacenamiento. Por otra parte, las



consecuencias de una sobre fermentación provocan: pérdida de peso en el café, pergamino manchado y granos defectuosos que producen una bebida de mala calidad, con sabores avinagrados, picantes y desabridos (Duicela *et al.* 2009).

El lavado se realiza para eliminar todo el mucílago y sustancias solubles que se forman durante la fermentación. En el caso de los cafés fermentados naturalmente se requiere 40 litros de agua por cada kilogramo de café pergamino seco y debe efectuarse manteniendo el cuidado para que no queden restos de mucílago adheridos al pergamino (Duicela *et al.* 2009). El agua utilizada para lavar, como en todas las etapas de elaboración, debe ser limpia para asegurar la calidad del producto final. El agua sucia o agua contaminada con sedimento fino y el agua reciclada con un gran contenido de sólidos pueden dejar gustos terrosos y otros sabores extraños (Duicela *et al.* 2009).

El secado es la etapa de beneficio que tiene el propósito de disminuir la humedad del grano a un nivel entre 11.0 y 12.5%, porcentaje con el que se puede almacenar para evitar los ataques de hongos o adquirir olores y sabores indeseables (Duicela *et al.* 2009). El tiempo del secado al sol depende de las condiciones climáticas de la región, del espesor de la capa de café y de la frecuencia con la que se remueva el grano. El café pergamino para secarse requiere de 40 a 50 horas de sol. Se debe evitar las mezclas de café totalmente seco con café que no se ha secado completamente, ya que los cafés con falta de secado toman olores desagradables y son atacados por hongos afectando la calidad de todo el producto final (Duicela *et al.* 2009; Duicela *et al.* 2010). El secado artificial se realiza en diversos tipos de secadoras que utilizan aire caliente a presión. El secado en la Guardiola o secadora no debe sobrepasar los 50 grados Celsius, el secado se completa de 20 a 24 horas. Este sistema de secado artificial se recomienda en fincas con alta producción y en zonas húmedas donde el secado natural es muy dificultoso por la lluvia y la baja luminosidad. Se recomienda el secado en marquesinas o secadores solares (Sotomayor y Duicela 1993). Algunas fábricas prefieren combinar los dos métodos; los granos se extienden al sol por unos cuantos días y el proceso se completa en una secadora mecánica.

El proceso del trillado, consiste en retirar la cáscara (pergamino) que cubre la almendra de café, seleccionando por tamaños y retirando todo tipos de impurezas y granos defectuosos. La maquinaria usada para quitar el pergamino del café debe ser revisada y calibrada adecuadamente para evitar que los granos se quiebren o maltraten ya que este proceso es por

fricción (Desco 2013). Los granos defectuosos por su color o con alteraciones en su superficie, de buen tamaño y peso, que definitivamente no pueden ser separados mecánicamente, es necesario retirarlo manualmente o con la ayuda de máquinas electrónicas que “observan” las diferencias de color de un grano defectuoso (granos negros, vinagre, etc.) (FNCC 1995).

Para el almacenado se debe tener en cuenta algunas consideraciones al respecto: la semilla de café es un organismo vivo con una actividad fisiológica constante dentro del grano, la seguridad del producto o alimento, pues puede desarrollar sustancias tóxicas que pueden ser dañinas a la salud humana (ocratoxinas) y la duración del almacenamiento, que tiene impacto en la calidad del café (Monroig s/f).

### **c. Principales variedades comerciales**

Según Julca *et al.* (2010), en nuestro país se considera que las variedades más cultivadas son Típica (70%), Caturra (20%) y otras (10%). Pero, como al igual que en muchos países cafetaleros, la introducción de variedades como estrategia para mejorar la producción conllevó a que actualmente existan muchas variedades como: Típica, Caturra Roja, Caturra Amarilla, Pache, Catuai, Maragogype, Catimor, Bourbon, Costa rica 95, Colombia y otras.

En el Perú las variedades de mayor propagación son:

- **Típica**

La variedad Típica, también llamado criollo o arábigo, fue la primera variedad cultivada en América. Es originaria de Etiopía y presenta plantas de hasta cuatro metros de altura con ramas laterales que forman un ángulo de 50 a 70 grados con respecto al eje ortotrópico, los entrenudos son largos y el color de los brotes nuevos es bronceado (Banegas 2009). Esta variedad presenta una buena calidad de bebida, un amplio rango de adaptabilidad, robustez a condiciones adversas a baja fertilidad y sequía, mayor resistencia y flexibilidad de sus ramas durante la cosecha; sin embargo, sus producciones son bajas y presenta susceptibilidad a roya (MAG 1987).

- **Bourbon**

La variedad Bourbon se cree que es originaria de Abisinia y de la Isla Reunión, antes llamada Bourbon. Existen dos cultivares en base al color de las cerezas: rojo y amarillo. El porte de las plantas es muy similar a la variedad Typica (Sotomayor y Duicela 1993). Las hojas de

estos cafetos son más anchas y onduladas que las del Typica, la ramificación secundaria es más abundante y las bandolas son más verticales, formando en promedio un ángulo de 58 grados con el tallo. Los entrenudos son menos largos y presenta una mayor cantidad de axilas florales, esta característica le da una capacidad de producción alrededor del 30% mayor que la de Típica (Santacreo 1996).

- **Caturra**

Esta variedad se originó probablemente por una mutación de un gen dominante del café Bourbon en Minas Gerais, Brasil. Fue ampliamente distribuida por ser una planta de porte bajo con entrenudos cortos, tronco grueso, lo que da a la planta una alta capacidad de productiva; tiene un aspecto vigoroso y compacto (ICAFE 2011). Es una planta más precoz que las líneas comunes de Typica y Bourbon; sin embargo, hay que tener en cuenta que esa mayor productividad conlleva una mayor exigencia de nutrientes y podas (Santacreo 1996). Posee un grano de tamaño mediano, de buen peso y de buena calidad de taza (Castañeda 2000).

- **Mundo Novo**

Esta variedad probablemente es derivada de un cruzamiento natural entre las variedades Sumatra (Típica) y Bourbon, fue seleccionada en Brasil donde junto con la variedad Catuaí, son las más cultivadas (IBC, citado por Sotomayor y Duicela 1993). Se caracteriza por su elevado vigor vegetativo, alta productividad, porte alto un poco mayor que el Bourbon, presenta ramificación lateral densa con abundante ramificación secundaria, la maduración del fruto es un poco más tardía que la del Bourbon (Santacreo 1996). Asimismo, esta variedad destaca por su tolerancia a condiciones de sequía y suelos pobres, condicionado en gran medida por su sistema radicular muy desarrollado, observando mayor disponibilidad de adaptación a condiciones adversas de clima y suelos (Santacreo 1996).

- **Catuaí**

Esta variedad originaria de Brasil resultó del cruzamiento de Caturra por Mundo Novo; aunque el Catuaí Rojo es el más ampliamente distribuido, existe el Catuaí Amarillo. Ambos mantienen características y cualidades similares y el predominio resulta sólo de un asunto de preferencia por parte de los productores (ICAFE 2011). La variedad Catuaí se caracteriza principalmente por su porte bajo, menos compacto y más desarrollado que el Caturra, Pacas y Villa Sarchí; su elevado vigor vegetativo, alto potencial productivo, ramificación

abundante y entrenudos cortos, precoz para entrar en producción, buena adaptabilidad a diferentes ambientes y excelente comportamiento en zonas de altura (Santacreo 1996).

- **Catimor**

Esta variedad se obtuvo de la evaluación y selección de progenies de café provenientes del cruzamiento entre plantas de la variedad Caturra susceptible a la roya y el Híbrido Timor con resistencia a la roya en el Centro de Investigaciones de las Royas del Cafeto (CIFIC-Portugal 1959), con el propósito de transferirle al Caturra los genes de resistencia, conservando el fenotipo pequeño de tipo Caturra y su productividad (Santacreo 1995). Presenta uniformidad en el porte bajo de las plantas, hojas anchas de color verde oscuro, brotes bronceados, ramas largas con entrenudos cortos, precocidad en crecimiento y producción, maduración temprana, buen vigor vegetativo, adecuada respuesta a las podas, frutos de color rojo, bajo porcentaje de frutos vanos, reducida cantidad de frutos defectuosos, tamaño regular (Santacreo 1995). Anacafé (2019) afirma que se trata de una variedad precoz y productiva, aunque muy exigente en el manejo del cultivo, especialmente en la fertilización y manejo de sombra.

- **Pache**

Es una mutación de Typica de porte bajo con buena ramificación secundaria, de entrenudos cortos y abundante follaje, termina en una copa bastante plana o "pache" (Anacafé 1998). Sus hojas y frutos son similares a la variedad Typica excepto el tamaño del árbol que es ligeramente menor al "caturra", sus brotes que emergen son de color pardo-violáceo (bronceado) semejante al Typica (Huaraca 1999). En general, se adapta bien en rangos de altitud de 3500 a 5500 pies (Anacafé 1998).

- **Costa Rica 95**

Se originó a partir de una selección en F8 derivada del cruzamiento de Caturra por el Híbrido de Timor realizada por el ICAFE de Costa Rica (ICAFE 1995). Esta variedad es de porte pequeño con brotes bronceados y de bándolas muy cortas por lo que se puede sembrar con las mismas densidades de siembra que el Caturra. Presenta una producción entre 25 y 35% más que las variedades Caturra o Catuaí, sin embargo, requiere una fuerte fertilización y un adecuado manejo cultural. El grano es grande se acerca al Típica y supera el tamaño del Catuaí (Bertrand *et al.* 1999). Presenta alta resistencia a roya, pero es considerada como de mala calidad en taza. La principal diferencia entre la variedad Costa Rica 95 y Colombia, es

que la primera no presenta una variabilidad genética respecto a su resistencia a la roya; lo que si ofrece la variedad Colombia (Cenicafé 2010).

- **Colombia**

Fue el resultado del cruzamiento entre la variedad Caturra, de excelentes características agronómicas y amplia adaptación, pero susceptible a la roya, con el Híbrido de Timor que presenta resistencia. Es importante resaltar que fue un trabajo íntegramente bajo el auspicio y control de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia a través de su organismo investigativo, el Cenicafe (Castillo y Moreno 1988). La semilla proveniente de estos materiales fue mezclada, para constituir un cultivar de tipo “compuesto”. En la actualidad, la variedad Colombia está formada por la mezcla de semilla proveniente de 40 “componentes” (Alvarado 1998).

- **Geisha**

Esta variedad recibe el nombre de Geisha en honor al nombre del lugar donde fue identificado en Etiopía. Es considerada como resistente a varias razas de roya del cafeto (Sotomayor y Duicela 1993). Sus brotes nuevos en su mayoría son de color bronceado, aun cuando hay verdes e intermedios. Es una planta de porte alto y de follaje compacto, formando un eje central y varias ramas ortotrópicas basales. Presenta abundante ramificación lateral, con hojas oblongas-elípticas, coriáceas, marcadamente cóncavas (León 1962). Cabe resaltar que en los últimos años esta variedad ha tomado gran importancia en el comercio de café, ya que muchos catadores acreditados como “Star Cupper” coinciden que este café es de los de mejores en calidad de taza debido a un cuerpo y acidez balanceada, resaltando su fragancia y aroma (Miranda 2006).

#### **d. Plagas y enfermedades**

Senasa (1998), reporta 14 especies de hongos, cuatro de nemátodos y 26 especies de insectos que ocasionan daño al cultivo de café, pero los problemas más importantes son la roya amarilla, los nemátodos parásitos de plantas y la broca del café.

- **Roya del cafeto**

La roya (*Hemileia vastatrix*) es la enfermedad más destructiva del cafeto y la de mayor importancia económica a nivel mundial, ya que puede causar pérdidas de 10% a 40% (Silva

*et al.* 2006). Se encuentra diseminada en todos los países donde se cultiva café, pero fue reportada por primera vez a principios de 1869 en la isla asiática de Ceilán, aunque se dice que ya se observa la enfermedad en África Oriental en 1861 (Moreno 2004).

Según Schieber (1973), el descubrimiento de la roya del cafeto en América del Sur fue en enero de 1970 cerca de Bahía, Brasil. *H. vastatrix* es un parásito obligado, sobreviviente únicamente en tejido vivo del hospedante, las uredosporas pueden sobrevivir hasta por seis meses bajo condiciones ambientales secas. La dispersión se lleva a cabo mediante las uredosporas, las cuales se caracterizan por ser producidas en grandes cantidades y corresponden al polvo amarillo o naranja observada en el envés de las hojas Schieber (1973) Según Rivillas *et al.* (2011), la multiplicación del hongo ocurre en 30 días después de la etapa de infección y colonización del tejido de las hojas, donde el hongo se encuentra suficientemente maduro como para diferenciarse en estructuras llamadas soros y poder producir más uredosporas. El hongo, se ve favorecido por salpicaduras de lluvia que forman una capa de agua en el envés de las hojas, todo esto acompañado de temperaturas entre 16 y 18 °C y condiciones de baja intensidad luminosa (Kushalapa y Eske 1989).

El desarrollo epidemiológico del hongo comprende de cuatro fases en zonas tropicales: desarrollo lento, fase de crecimiento acelerado, infección máxima y descenso. Se encuentra relacionada a cinco factores principales: la lluvia, la temperatura, la carga fructífera, la época de cosecha y el inóculo residual (Avelino *et al.* 1999). Silva y Verenzuela (1990) reportan una correlación positiva entre el año de alta producción e incidencia de la enfermedad y que también existe correlación entre los años de baja producción y menor incidencia de la enfermedad.

Es importante mencionar que la fuerte defoliación causada por la enfermedad se traduce en disminuciones significativas de la producción (Moreno 2004). Con un nivel de infección de 68% se han reportado pérdidas de producción de hasta 48%; además, se ha constatado que roya acentúa el ritmo bienal de la producción (Avelino *et al.* 1999).

- **Broca del café**

La “broca” del café (*Hypothenemus hampei* Ferrari, 1867) es la plaga más importante en todos los países donde se cultiva café (Fernández y Cordero 2007). Este escarabajo es originario de África (Fischersworing y Robkam 2001) y en Perú fue reportado por primera

vez el año 1962 en la localidad de Satipo (De Ingunza 1964). Las hembras de esta plaga perforan los frutos generalmente por el disco, hacen una galería a través de la pulpa hasta llegar al interior del grano donde depositan sus huevos, que al eclosionar permiten la emergencia de las larvas que se alimentarán del fruto (Ilhcafe 1985). Estas son de color marrón oscuro y miden aproximadamente 2.5 mm de largo, mientras que los machos sólo tienen aproximadamente 1.5 mm y son superados en número por las hembras en una relación de 10:1 (Crowe 2004).

La oviposición ocurre durante un periodo de 20 días tiempo durante el cual se depositan 2 a 3 huevos diariamente dentro de las almendras. El promedio de progenie por hembra ha sido estimado en 74 individuos y el ciclo de vida ha sido calculado en 27.5 días (Ticheler 1961). Baker *et al.* (1992) plantean que la temperatura afecta la emergencia de las hembras colonizadoras, siendo mayor su actividad con temperaturas mayores a los 20 °C; aunque también este factor está muy relacionado con la humedad relativa.

Las poblaciones de broca que sobreviven en los frutos residuales de postcosecha constituyen la principal fuente de infestación que asegura la perennidad del ciclo anual de la plaga. La humedad generada por las lluvias esporádicas de la época seca combinada con altas temperaturas, provoca su emergencia y su migración (Baker *et al.* 1992). La evaluación del nivel de infestación de la broca se puede hacer a través de variables, tales como, número de perforaciones en los frutos afectados, número de individuos vivos y muertos (larvas, pupas y adultos) dentro del fruto brocado (Villagran *et al.* 1992). o mediante la clasificación de los granos perforados en grados, según el número de perforaciones y/o porción de grano dañado. Es así que Julca *et al.* (2010), encontraron que el nivel de infestación en la var. Catimor fue mayor en el tercio inferior de la planta seguido del tercio medio y superior, con valores de 6.91, 4.19, 2.57%, respectivamente.

La broca del café ocasiona daños directos (caída de las cerezas lechosa, pérdida de peso en granos maduros, pérdidas de hasta la cuarta parte de la producción por alimentación) e indirectos en el fruto (pudrición y apertura que facilita el ingreso de enfermedades) (Fischersworing y Robkam 2001).

## **2.2. ASOCIATIVIDAD CAFETALERA EN EL PERÚ**

En el Perú se estima que existen unas 81 organizaciones (entre cooperativas y asociaciones) que representan a un 30% de los productores que están agrupados. Un 61% de ellas exporta de manera directa, mientras que el resto lo hace a través de alguna empresa exportadora. Como gremios nacionales cafetaleros reconocidos tenemos a la JNC, que representa a los productores organizados, y la Cámara Peruana del Café y Cacao (CPC), que representa a las empresas exportadoras. Ambas instituciones tienen una fuerte presencia en el sector (PNUD 2017).

A pesar de esta gran dispersión, en solo seis regiones (Junín, San Martín, Cajamarca, Cusco, Amazonas y Huánuco) se concentra el 91% del total de productores (203,409) y, de manera coincidente, el 91% del total de ha cultivables de café (386,476), donde se cuenta con los siguientes Clúster:

- El clúster del norte: Cajamarca, Amazonas y San Martín. Tiene más del 50% de la producción nacional; se concentra en las provincias de San Ignacio y Jaén (Cajamarca), Rodríguez de Mendoza (Amazonas) y Moyobamba (San Martín).
- El clúster de la selva central: Pasco y Junín producen el 27% del café peruano; la mayor producción se encuentra en las provincias de Satipo y Chanchamayo.
- El clúster del sur: involucra a las regiones Cusco y Puno.

## **2.3. LA CERTIFICACIÓN CAFETALERA**

En la mayoría de los mercados, el aumento de las ventas de café orgánico sigue superando con creces al crecimiento registrado por el café convencional equiparable, a pesar de que el precio del primero es más elevado y de las recientes presiones económicas experimentadas durante la recesión (2008-2010). Las explotaciones intensivas rentables tienen pocos incentivos para proceder a la conversión. Además, como utilizan grandes cantidades de agroquímicos, si optaran por la producción orgánica correrían el riesgo de que descienda su rendimiento, pues tendrían que adaptarse a nuevos métodos de lucha contra plagas y enfermedades, de potenciar la fertilidad y de búsqueda de nuevos mercados (Fowler y Lampkin 2009).

La norma de certificación se cumple a través de un examen técnico que es normalmente conducido por una organización independiente y acreditada (Abarca y Sepúlveda 2001). Estos requisitos de certificación pueden prestar mayor importancia a aspectos ambientales



(conservación del suelo, protección del agua, uso de plaguicidas, manejo de desechos, etc.), sociales (ingreso del productor, derecho de los trabajadores, seguridad en el trabajo, etc.) o de calidad (altitud, características de la región, beneficiado, etc.). Se han desarrollado varios programas de certificación creados por organizaciones privadas, gobierno y empresas, que buscan contribuir a obtener mejores precios del café y reducir el impacto ambiental del sector cafetalero (Andersen 2003). El principal exportador de café orgánico es el Perú, donde aproximadamente el 15% del café está certificado.

### **2.3.1. El mercado del café orgánico**

El café certificado ha dejado de ser un pequeño nicho de mercado sin importancia. El segmento del café sostenible ha experimentado un crecimiento anual entre el 20% y el 25% (incluso sin incluir el café verificado por 4C) frente al 2% del café convencional. Los países que dominan el mercado europeo de café orgánico son: Alemania, Francia, Italia e Inglaterra. Alemania es el mayor consumidor de café orgánico, con un total de 6,600 t por año aproximadamente, seguido de Francia e Italia con 2,940 t cada una, mientras que los otros países europeos consumieron unas 9,000 t en total, para el 2002. El mercado de EUA es el mayor mercado de café orgánico en el mundo con una importación anual de alrededor 12,000 TM (ITC 2002; citado por Valdés y Amador 2004).

### **2.3.2. Producción orgánica**

La agricultura orgánica se origina en Inglaterra sobre las bases de la teoría desarrollada por Albert Howard en su “*Agricultural Testament*” en 1940 (Willer y Minou 2000). Es un sistema productivo que propone evitar e incluso excluir totalmente los fertilizantes y pesticidas sintéticos de la producción agrícola. En lo posible, reemplaza las fuentes externas tales como sustancias químicas y combustibles adquiridos comercialmente, por recursos que se obtienen dentro del mismo predio o en sus alrededores (Altieri 1999).

Así, el café orgánico, un tipo de cultivo sustentable de café, se cultiva sin pesticidas ni agroquímicos, tanto para conservar la salud del agricultor y del consumidor, como para fomentar la conservación de la diversidad y estabilidad del medio ambiente. Las certificaciones se logran cuando se cumplan con las exigencias de cada país consumidor.

Es así que el Perú cuenta con la Ley de producción orgánica (Ley N° 29196), para Japón se debe cumplir con JAS (*Japanese Agricultural Standards*), USDA NOP (*The National*

*Organic Program standards of the United States Department of Agriculture*) para el mercado estadounidense y normas EU 834/2007 - EU 889/2008 para el mercado europeo (Cuperu 2013). El cultivo del café orgánico peruano se desarrolla principalmente por iniciativa de diversas cooperativas y empresas privadas, con recursos propios o con apoyo internacional.

### **2.3.3. Agricultura convencional**

Los sistemas convencionales son los sistemas productivos de café más intensivos, están usualmente asociados a mayores densidades de siembra, cafetales de menor edad y un mayor uso de agroquímicos, lo cual garantiza una mayor productividad por hectárea (Guhl 2009).

En La Convención, es el sistema predominante, considerado como tradicional, presentando baja productividad media por hectárea, que varía de 8 a 14 quintales por ha (Márquez, 2009). Está basado en el cultivo de variedades convencionales, principalmente del grupo de variedades arábicos, que se muestran susceptibles a las plagas y enfermedades, principalmente a la roya del café (*Hemileia vastatrix*), lo cual disminuye la rentabilidad de la finca. Predominan los cultivos con más de 20 años, con poca capacidad de renovación y bajo potencial de productividad (Ferrão *et al.* 2004; Schmidt *et al.* 2004).

## **2.4. SUSTENTABILIDAD**

La base conceptual de la sustentabilidad está en el reconocimiento de que los recursos naturales del mundo son finitos y que las limitaciones biofísicas del planeta limitan el crecimiento económico (De Muner 2011). El alcance de la sustentabilidad presupone, por tanto, que la economía considera los aspectos biofísicos de la producción de bienes y servicios, siendo necesario un proceso de internalización de una visión ecocéntrica en sustitución al antropocentrismo (Martins 2002; Dobson 1997). La construcción de procesos sustentables pasa por un abordaje holístico y por la necesidad de construcción colectiva de una red de interacciones, en que la ciencia académica se presenta con serias limitaciones para responder a los grandes desafíos de la sociedad moderna (De Muner 2011).

La sustentabilidad es un concepto dinámico que cambia con el tiempo, con la escala espacial, con las preocupaciones de la época, con el nivel tecnológico y el conocimiento de cómo funcionan los ecosistemas (Dixon y Fallon 1989). No se puede responder adecuadamente a los interrogantes que plantea la sustentabilidad sin responder también a tres cuestiones

básicas, ¿Sustentabilidad para quién? ¿Cómo? En otras palabras, ¿Quién decide, a través de qué procesos sociopolítico, ¿quién lleva a la práctica el concepto y de qué manera? (Astier y Masera 1996).

#### **2.4.1. Dimensiones de la sustentabilidad**

Con la sustentabilidad se plantea una complejidad en cuanto a su multidimensión, a la escala temporal y espacial que se pretenda abarcar, y a la necesidad de un abordaje interdisciplinario de la misma. La búsqueda de una mayor sustentabilidad objetiva los cambios por medio de la mejoría del potencial de renta y trabajo (económico), mejoría de la calidad de recursos naturales (ecológico), inclusión de las poblaciones más pobres y seguridad alimentaria (social). Puede haber disonancias en relación al conjunto de atributos básicos que debe poseer un sistema de manejo para ser considerado sustentable; éste debe considerar, de forma holística y sistémica, las dimensiones ecológica, económica y social (De Muner 2011).

En el desarrollo rural sustentable, se considera que los agricultores deben ser los protagonistas y quienes tomen las decisiones de los procesos de cambio social. La noción de sustentabilidad ha dado lugar al surgimiento de una serie de corrientes del desarrollo rural sustentable, entre las cuales se destaca la corriente agroecológica, que sugiere la masificación de los procesos de manejo y diseño de agroecosistemas sustentables, en una perspectiva de análisis sistémica y multidimensional. Otras corrientes, en tanto, se orientan por la busca de mercados de nicho y por la expectativa de un “premio” o estímulo económico, centrando su atención en la reducción del uso de insumos químicos o su substitución por insumos orgánicos o ecológicos (Caporal y Costabeber 2002).

En el enfoque agroecológico, los primeros objetivos son la optimización del equilibrio del agroecosistema como un todo, entendiendo las complejas relaciones existentes entre las personas, los cultivos, el suelo, el agua y los animales, que alimentan la moderna noción de sustentabilidad, y no la maximización de la producción de una actividad en particular (Caporal y Costabeber 2002).

#### **2.4.2. Corrientes de sustentabilidad**

En el debate sobre la sustentabilidad se pueden reconocer distintas corrientes o pensamientos. Las expresiones de estas corrientes se pueden caracterizar en los llamados

grados de sustentabilidad. El énfasis puesto, sea en la sustentabilidad ecológica, económica o sociocultural, es una característica que permite diferenciar estas corrientes. Caporal (1998), afirma que es de gran importancia adoptar la clasificación y diferenciación de los discursos sobre sustentabilidad, en la medida que el uso del concepto de desarrollo sustentable ha dado cabida a todo tipo de intereses ideológicos, escondiendo las discrepancias de fondo existentes entre las diferentes escuelas de pensamiento. El autor clasifica como corriente ecosocial aquella identificada con el discurso culturista y ecosocialista; la ecotecnocrática se identifica con el discurso liberal, por su estrecha vinculación con la tecnocracia mundial.

### 2.4.3. Agricultura Sustentable

El concepto de “agricultura sustentable” es de naturaleza multidimensional, haciendo que existan múltiples definiciones. Stoop *et al.* (2002) y Gallopin (2003) establecen que, para lograr la sustentabilidad de los sistemas, es muy importante comprender las vinculaciones entre los aspectos social, ecológico y económico, dado que el comportamiento de un sistema está determinado tanto por las vinculaciones causales entre sus variables como por las variaciones en los valores de las variables mismas.

Aunque el desarrollo sostenible puede explicarse en términos patrimoniales, generalmente se acepta que este concepto tiene múltiples connotaciones ecológicas, económicas y sociales. Esta conceptualización representa el enfoque ‘mosaico’ (Brouwer 2004; Raman 2006). Así el desarrollo sostenible puede descomponerse en los siguientes tres componentes básicos:

- **Sostenibilidad ambiental.** Requiere que el desarrollo sea compatible con el mantenimiento de los procesos biológicos en que se fundamentan los ecosistemas naturales. En agricultura, esto se puede traducir como la capacidad para garantizar la continuidad de la productividad agraria gracias al uso de prácticas que permitan un uso adecuado de los recursos naturales (especialmente los no renovables) y la prevención de daños a los ecosistemas locales y globales.
- **Sostenibilidad económica.** Requiere que el desarrollo sea económicamente viable. Particularizando para la agricultura, esto requiere a nivel microeconómico la rentabilidad de la actividad para los productores privados, y a nivel macroeconómico una contribución positiva del conjunto del sector a la renta regional/nacional.
- **Sostenibilidad social.** Exige que el desarrollo sea social y culturalmente aceptable. Para el caso de la agricultura esta condición se traduce como la garantía de la

suficiencia alimentaria, la equidad en el reparto de la renta generada y la contribución a la viabilidad de las comunidades rurales.

## **2.5. EL USO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD**

Una estrategia clave de la agricultura ecológica y que tiende hacia la sustentabilidad es restaurar la diversidad agrícola en el tiempo y en el espacio mediante el uso de rotaciones de cultivos, cultivos de cubierta, policultivos, mezclas de cultivos, cultivos en relevos/ganado (Altieri 1992).

En la evaluación de la sustentabilidad, se utilizan indicadores, los cuales deben ajustarse a las condiciones específicas de un sistema y deben servir como base para la elaboración de modelos económicos-ecológicos y para el análisis del impacto ambiental (Astier y Masera 1997). Esto con el propósito de reducir el nivel de incertidumbre en la elaboración de estrategias y acciones referentes al desarrollo y al ambiente y para permitir una mejor definición de las prioridades y urgencias (Winograd 1995).

Para plantear los indicadores, se debe pasar por un proceso de selección, considerando varios criterios de calidad, especialmente los que permiten regenerar el ciclo agro productivo, eficacia/costo, su poder explicativo y significativo en relación con el problema específico (Masera *et al.* 1999):

- Deben ser fáciles de medir y su definición deber ser eficiente desde un punto de vista de costos.
- Debe ser posible repetir las mediciones a lo largo del tiempo.
- Deben dar una explicación significativa con respecto a la sustentabilidad del sistema.
- Deben ser sensibles a los cambios en el sistema.

Masera *et al.* (1999) y Astier *et al.* 2008, presentan una herramienta para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas a partir de una selección de criterios y diagnósticos y de indicadores, posibilitando evaluar el manejo de los recursos naturales, permitiendo una visualización del comportamiento de una unidad rural en una forma más amplia.

El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad – MESMIS es una herramienta metodológica dirigida a la evaluación del concepto de sostenibilidad desde múltiples dimensiones como la económica, la social y la ambiental. Esta metodología es heredera del Marco de Evaluación del Manejo Sustentable de Tierras de la FAO (Masera *et al.* 1999; Astier *et al.* 2008), por lo que se origina con una vocación agraria, es decir, teniendo como unidad de análisis principal el agroecosistema.

## **2.6. ESQUEMA DEL MARCO PARA LA EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE MANEJO DE RECURSOS NATURALES INCORPORANDO INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD (MESMIS)**

El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) es una metodología para evaluar la sustentabilidad de sistemas de manejo de recursos naturales (Masera *et al.* 2000; Astier *et al.* 2008). Tiene como base los sistemas de producción campesinos y, debido a sus características, constituye una herramienta en permanente construcción. Su estructura es flexible y adaptable a diferentes condiciones económicas, técnicas y de acceso a información (Astier & Hollands 2005). El esquema del MESMIS, cuenta con cinco atributos generales de los agroecosistemas o sistemas de manejo, que son: productividad; estabilidad, confiabilidad, resiliencia, estos tres últimos forman un atributo; adaptabilidad; equidad; y autodependencia.

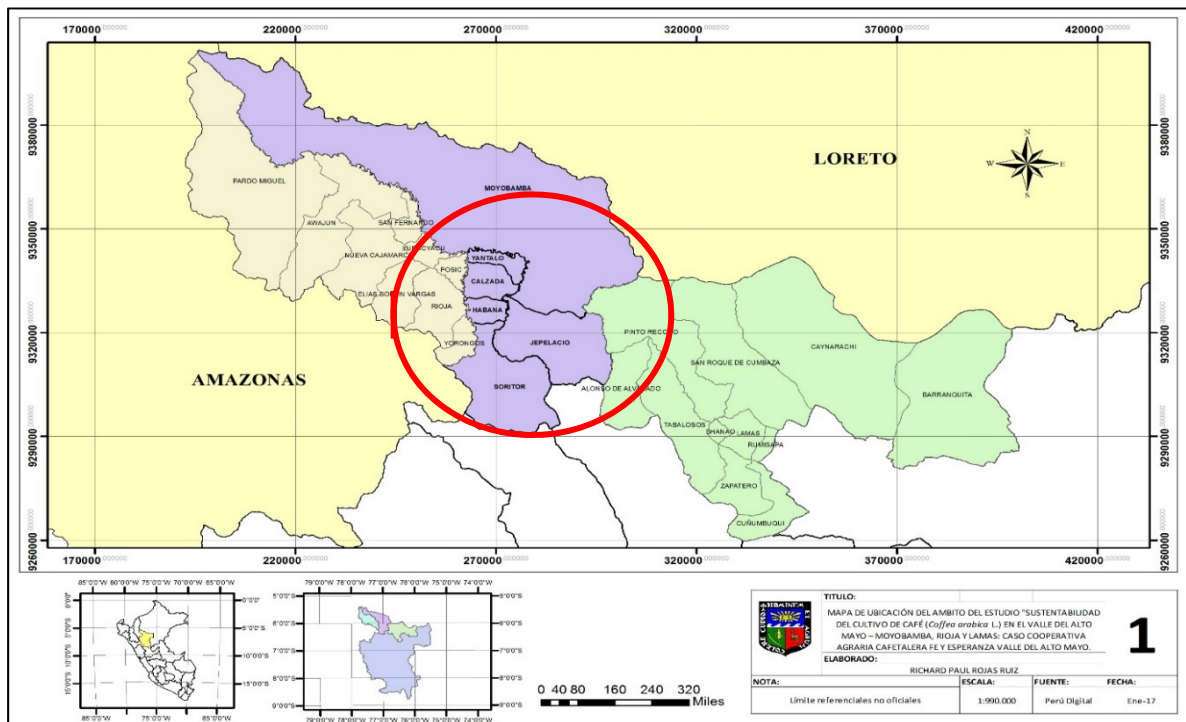
La evaluación de sustentabilidad es un proceso cíclico que tiene como objetivo central el fortalecimiento de los sistemas de manejo como de la metodología. Este proceso permite examinar en qué medida los sistemas alternativos son más sustentables, e identificar los puntos críticos para la sustentabilidad, con el fin de impulsar cambios (Astier & Hollands 2005). Esto último, combinado con la estructura cíclica propuesta, convierte al proceso de evaluación en una valiosa herramienta de planificación, ya que sienta las bases para diseñar, implementar y evaluar de forma dinámica estrategias que tiendan a mejorar las características socio-ambientales de los sistemas de manejo, así como para afinar la metodología utilizada para la evaluación (Masera *et al.* 2000).

En el marco del proyecto valoración de sustentabilidad “MESMIS” busca apoyar un proceso de desarrollo sustentable participativo, plural e incluyente, que fomente el diálogo entre culturas y una relación armónica entre la sociedad y su ambiente (Astier & Hollands 2007).

MESMIS consta de seis pasos: a) determinación del objeto de estudio; b) determinación de los puntos críticos del sistema; c) selección de criterios de diagnóstico y de indicadores concretos relacionados con los atributos de sustentabilidad; d) medición y monitoreo de indicadores, e) análisis e integración de los resultados de la evaluación; y f) propuestas y recomendaciones para la retroalimentación del sistema de manejo y del proceso mismo de evaluación (Masera *et al.* 2000).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó entre el 2011 al 2014, en la región septentrional de la Selva Alta del Perú (San Martín), que comprende el ámbito de las provincias de Rioja, Moyobamba y Lamas, conocida como el Valle del Alto Mayo (**Figura 1**), cubriendo una superficie de 794 030 ha. Esta se encuentra delimitada entre las coordenadas UTM del Sistema WGS84 siguientes: 190 000 E, 9 289 000 N y 306 000 E 9 405 000 N. Geográficamente se ubica entre los paralelos 5° 24' 27" y 6° 19' 49" de Latitud y los meridianos 77° 46' 33" y 76° 42' 21" de Longitud Oeste. El promedio de precipitación pluvial anual varía entre 1 000 y 2 000 mm. La estación lluviosa se concentra durante los meses de diciembre a mayo y con mayor intensidad en el mes de marzo. La temperatura media anual varía desde de 22.3 °C hasta 24.6 °C, mientras que la evaporación total anual varía entre 415.2 mm/año y 562.2 mm/año. La humedad relativa promedio es de 81.4%, alcanzando su valor máximo (84.20%) en marzo y el mínimo (80%) en agosto (Drasam 2011).



**Figura 1.** Ubicación de la zona del estudio en el Departamento de San Martín, Perú.



### 3.1. CARACTERIZACIÓN DE FINCAS

Se seleccionaron fincas cafetaleras pertenecientes a dos organizaciones productoras de café. La Cooperativa Agraria Cafetalera Fe (producción orgánica) y Esperanza Valle del Alto Mayo – CACFEVAM (producción convencional), la Asociación de Productores Agropecuarios El Emigrante - APAEM. Ambas organizaciones fueron beneficiarias del proyecto “Mejorar las competencias de la cadena productiva de cafés especiales en el Departamento de San Martín” (Código SNIP N°54567), ejecutado por el Proyecto Especial Alto Mayo – PEAM. Ambas recibieron recomendaciones técnicas similares para el manejo del cultivo. La población evaluada fue de 230 productores (100 productores de CACFEVAM y 130 productores de APAEM). De este grupo se tomó una muestra usando la fórmula para calcular la muestra finita (Corbetta 2007), donde:

N = Total de la población

Z $\alpha$  = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d = 5%

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

La muestra (n=56) estuvo constituida por 26 productores orgánicos de CAFEVAM y 30 productores convencionales de APAEM. La toma de datos se hizo usando una encuesta previamente diseñada de 80 preguntas relacionadas con aspectos económicos, socioculturales y ambientales (**Anexo 1**). Con la información obtenida, se hizo un mapa de ubicación de los predios encuestados y se elaboraron cuadros, gráficos y un Análisis de Conglomerados (Clúster) usando el Programa SPSS versión 24.

### 3.2. SUSTENTABILIDAD DE FINCAS

Se usó el “Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sostenibilidad” – MESMIS (Matera *et al.* 1999 y López-Ridaura *et al.* 2002). En un taller con especialistas de café y productores líderes, se seleccionaron 17 indicadores pertenecientes a los diferentes atributos y dimensiones de la sustentabilidad (**Tabla 2**), según la metodología MESMIS. Para la toma de datos se usó una encuesta previamente diseñada, la misma que tenía preguntas relacionadas con los indicadores seleccionados. Los valores obtenidos se transformaron usando una escala de 2 a 10, y luego fueron ajustados para hacer

más exigente alcanzar la sustentabilidad, con la fórmula propuesta por Arnés (2011) y usada por Reyna (2016):

$$\left( \frac{10}{\text{Rango del Indicador}} \right) * (\text{Valor medido del Indicador} - \text{Valor mínimo del Indicador})$$

**Tabla 2:** Indicadores empleados para evaluar la sustentabilidad de fincas productoras de café convencional y orgánico en región San Martín.

Atributos	Criterios de Identificación	Puntos Críticos	Indicadores estratégicos	Dimensión*
Productividad	Eficiencia	Bajos Rendimientos	1. Productividad, Rendimiento Físico y calidad organoléptica	E, A
	Calidad	Baja Calidad del Café		
	Eficiencia	Bajos precios del café y alto costo de producción	2. Relación Beneficio/Costo (balance económico)	E
Estabilidad, Resiliencia y Confiabilidad	Biodiversidad Vegetal	Monocultivo de Variedad	3. Diversidad varietal del café.	A
		Baja diversificación de cultivos asociados	4. N° de especies como arreglo agroforestal	A
		Deterioro de los bosques y poca existencia de vegetación Natural	5. Biodiversidad circundante	A
		Poca diversificación de cultivos	6. Diversificación de los cultivos	E, A
	Vulnerabilidad Ambiental y conservación de recursos	Perdida por plagas y enfermedades	7. Sanidad del cultivo del café (plaga y enfermedades)	A
		Degradación del suelo	8. Conservación de suelo y agua	A
		Manejo inadecuado de la materia orgánica	9. Aporte y manejo de la materia orgánica.	A
		Uso inadecuado de pesticidas	10. Contaminación de pesticidas	E, A
	Vulnerabilidad Económica	Poca disponibilidad y uso de abono orgánico	11. Disponibilidad de nutrientes y manejo de la fertilidad del suelo	A
	Vulnerabilidad social y participativa	Limitada participación de los Cafetaleros en Organizaciones	12. Participación de los caficultores en las organizaciones sociales.	S
Adaptabilidad	Capacidad de Cambio e Innovación	Bajo nivel de innovación y aplicación de tecnología	13. Capacidad de adopción de innovación	S, E
Equidad	Generación de empleo y participación	Poca integración en los procesos productivos, toma de decisiones	14. Integración Familiar y toma de decisiones	S
Autogestión	Capacitación	Bajo nivel de Capacitación	15. Nivel de Capacitación	S, E
	Autogestión	Limitada Gestión de las Fincas	16. Nivel de Gestión	E, S
	Auto eficiencia	Dependencia de Financiera externa	17. Eficiencia de la utilización de préstamo bancario	E, S, A

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

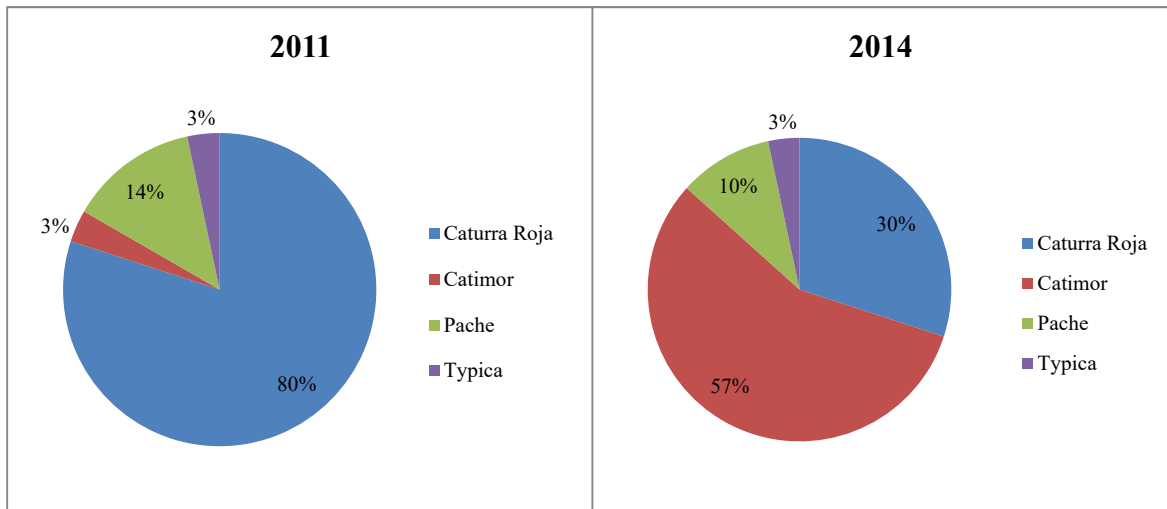
### 4.1. CARACTERIZACIÓN DE FINCAS

El Perú exporta un tercio de su producción como “café especiales” y entre estos está el denominado café orgánico. Según Márquez y Julca (2015), en el 70% de las fincas cafetaleras, la actividad es prácticamente de supervivencia y sin mayor capacidad de inversión. Una finca es considerada orgánica solamente si tiene la certificación otorgada por una empresa autorizada, que exige el cumplimiento de ciertos compromisos de mejora en el predio (Márquez y Julca 2015).

#### a. La producción convencional de café – PC (n=30).

Según lo evaluado, 43.27 años es la edad promedio del productor que oscila entre 30 a 72 años, el 76.7% son varones y 23.3% son mujeres, el 74.34% tienen instrucción primaria, el 56.7% registra estado civil de conviviente, el 36.67% indica estado civil casado, el número promedio de miembros del hogar es 4.2 personas. En cuanto a los servicios, el 100% de los productores cuentan con agua para el consumo; el 63.33% tienen agua potable y 36.67 % agua entubada; el 93.3% tienen electricidad en su casa, el 86.67% cuentan con teléfono celular. El 100% de los encuestados cuenta con escuela primaria en su localidad y el 93.33% con colegio secundario. Con respecto a los servicios de salud, el 90% cuenta con posta medica cercana a su hogar y el 93.3% viven en el Centro Poblado o en la Chacra; solamente el 6.7% viven en la ciudad.

El área sembrada con café está entre 1.5 a 12.0 ha; con un promedio de 3.63 ha; la altitud es de 810 a 1 426 msnm; con un promedio de 1 077 msnm. La edad promedio de los cafetales es 7.7 años y las variedades más sembradas en el año 2011, fueron Caturra Roja (80%) y Pache (14%). Pero, en el 2014 por la presencia de la “roya del café”, las variedades predominantes pertenecen mayormente al grupo de los Catimores (90%), donde existen líneas como Gran Colombia y Costa Rica 95 (**Figura 2**), con una densidad promedio de 3 230 plantas/ha.



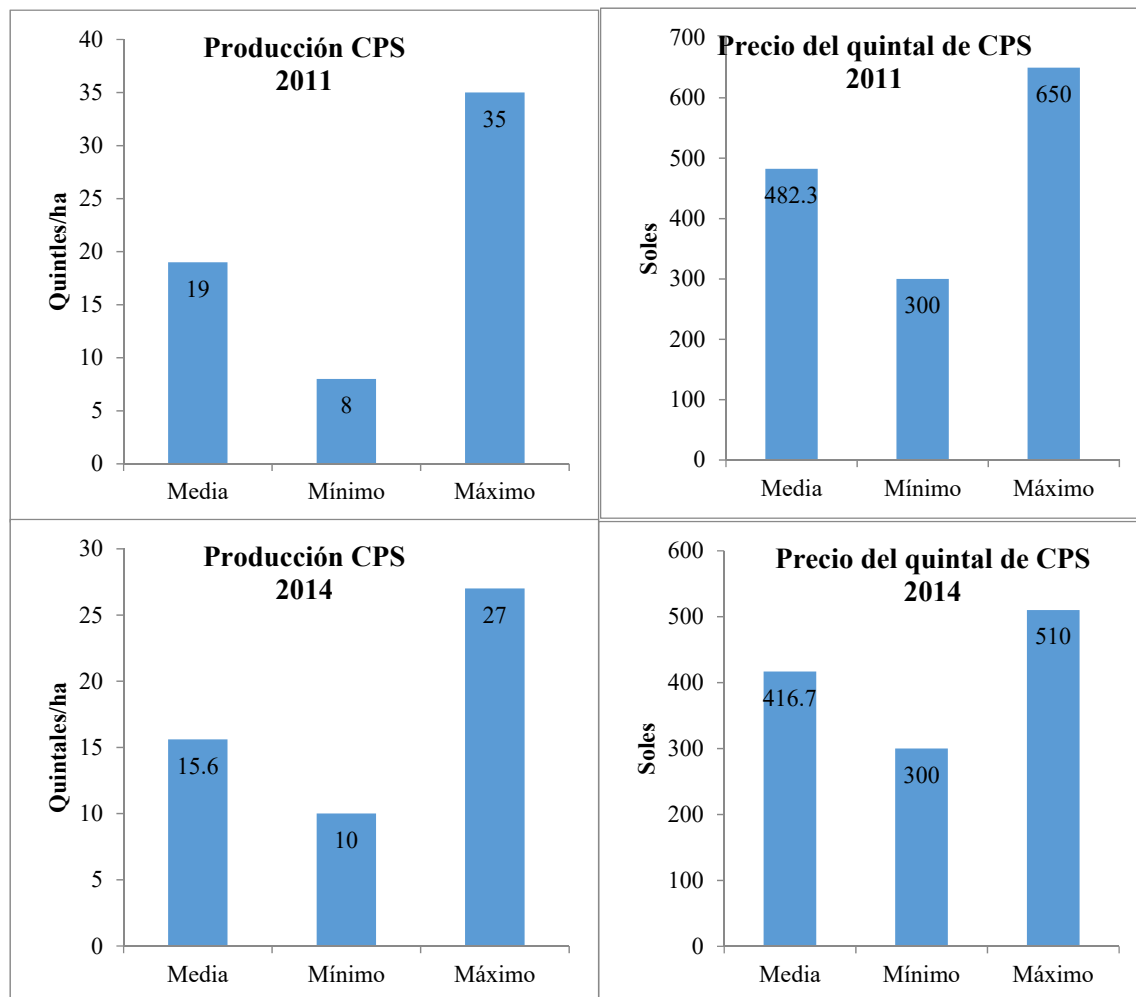
**Figura 2.** Variedades de café usadas por los productores convencionales en los años 2011 (izquierda) y 2014 (derecha).

Entre las prácticas más importantes de manejo del cafetal, destacan la poda del café que es realizada por el 56.67% y la poda de sombra (50%); menos de la mitad de los productores encuestados aplica fertilizantes a sus plantas (43.33%). Pero el 83.3%, realiza control de plagas; de estos últimos; el 63.33% realizan control químico y los productos más usados son la alpha cypermethrin; metamidofos y carbofuran. Solo el 40%, realiza control de enfermedades; de este porcentaje, el 10% realiza control químico y los productos más utilizados son el ciproconazol, Tebuconazole y Trifloxystrobin.

Asimismo, el 100% de los cafetaleros controla las malezas, mayormente con herbicidas (83.3%) como 100 ml. de Glifosato con 35 ml. de Sal 2,4-D Amina, todo en 20 litros de agua. Solo el 20% usa abonos verdes, mientras que el 26.67% tiene composteras en la finca. La reforestación es una actividad importante realizada por la mayoría (86.67%) y el 66.67% de los productores de café utilizan como sombra permanente la “guaba” (*Inga edulis*) y el “shimbillo” (*Inga sp.*).

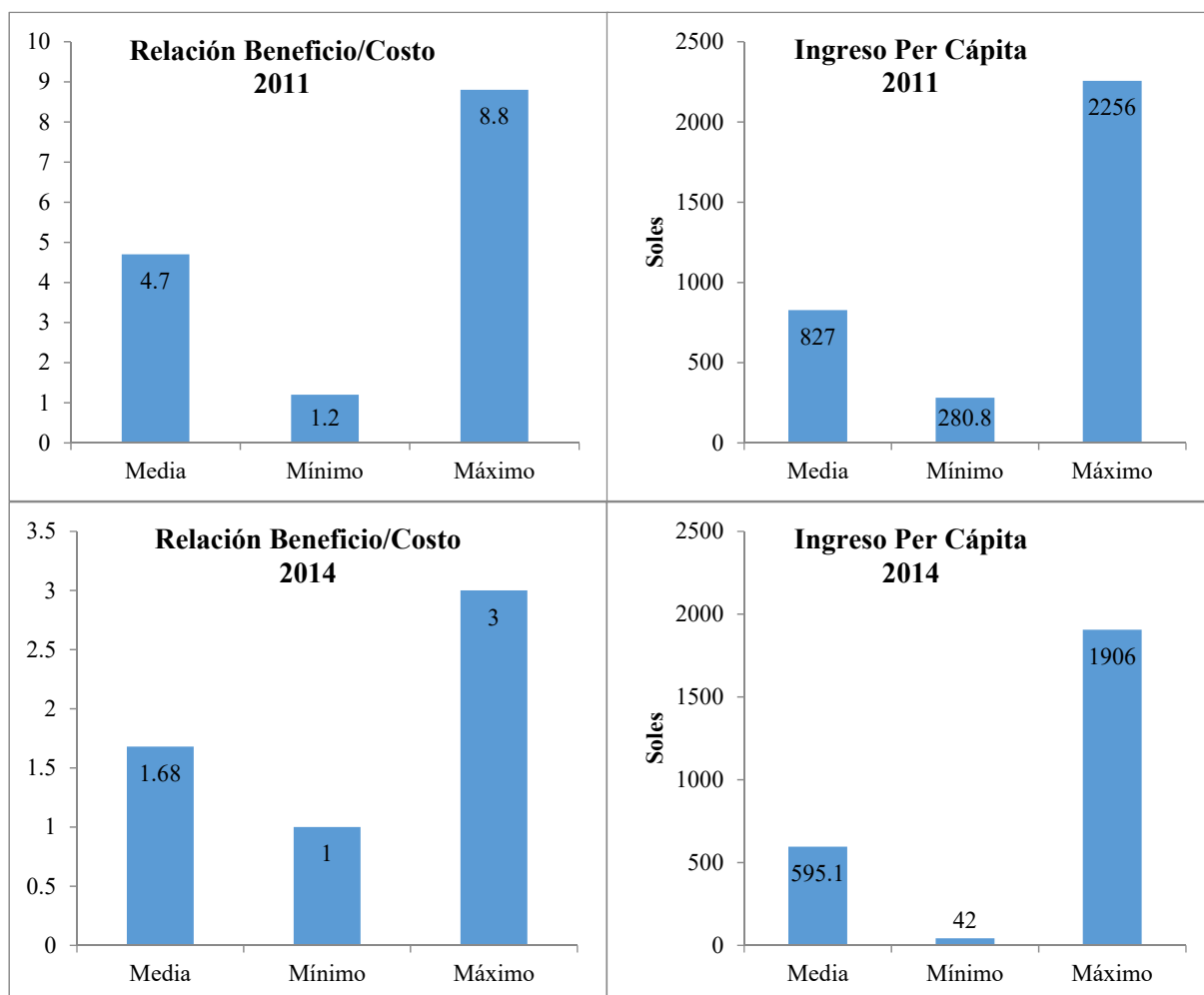
El beneficio del fruto o cerezo se realiza exclusivamente en la finca del productor (100%); el 83.33% realiza la fermentación en sacos y el 16.67% usa cajones o un tanque tina. El secado del café se realiza mayormente en mantas tendidas sobre la tierra (93.33%) y solamente el 10% realiza el tratamiento de aguas mieles; el 50% evacua las aguas mieles a ríos o quebradas y el 36.7% lo vierte sobre el suelo de la finca.

El rendimiento promedio de café pergamino seco (CPS), bajó del 2011 (19 qq/ha.) al 2014 (15.63 qq/ha.) y lo mismo ocurrió con los precios/qq que bajaron de S/482.33 a S/417.00 para los mismos años (**Figura 3**).



**Figura 3.** Rendimiento de café pergamino y precios de los productores convencionales en el 2011 (arriba) y en el 2014 (abajo).

La tendencia fue la misma para la relación beneficio/costo que bajó de 4.67 (2011) a 1.68 (2014) y también para el ingreso mensual que pasó de S/. 827.00 (2011) a S/. 595.00 (2014), tal como se muestra en la **Figura 4**.

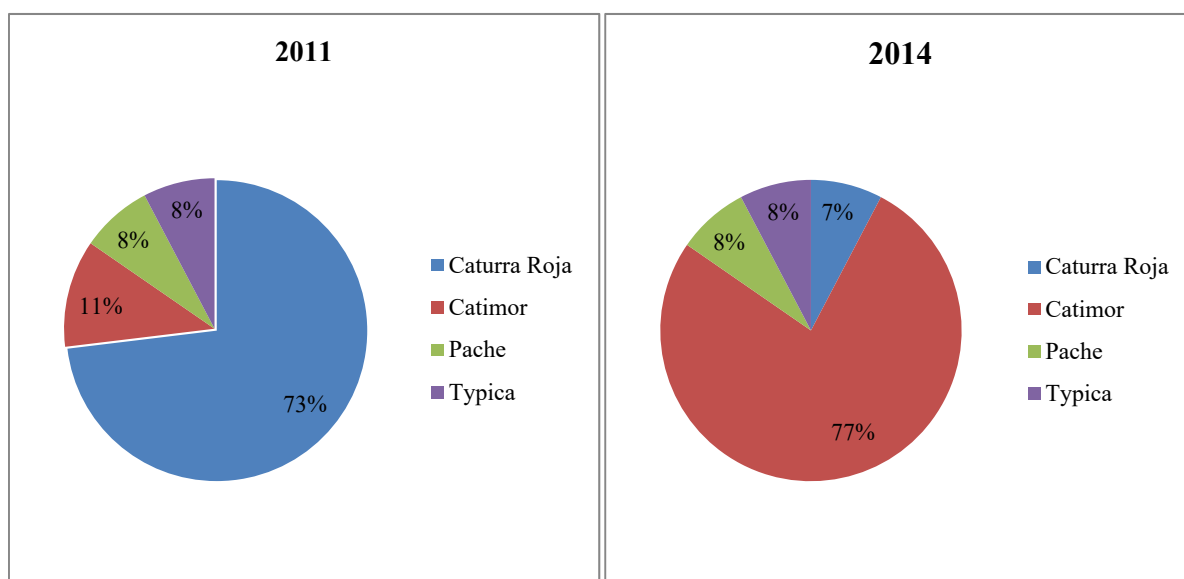


**Figura 4.** Relación beneficio/costo y el ingreso per cápita de los productores de café convencional en los años 2011 (arriba) y 2014 (abajo)

**b. La producción orgánica de café – PO (n=26)**

El promedio de edad de los productores orgánicos fue 45.42 años, con un rango entre 30 a 63 años, de los cuales el 88.5 % son varones y 11.5 % mujeres. El 84.6% de los productores encuestados, tiene instrucción primaria y para la mitad, su estado civil es de conviviente, seguido del grupo de casados (42.31%) y el número promedio de miembros del hogar es de 4.54 personas. En relación a los servicios básicos, el 100% de los productores cuenta con agua para el consumo, aunque solo el 61.5% tiene agua potable mientras que el 38.5% tiene agua entubada. La mayoría de los encuestados (88.5%) tiene electricidad en su casa y el 92.3% cuenta con teléfono celular. Todos los productores encuestados cuentan con escuela primaria en su localidad y más de la mitad (69.2%) con colegio secundario. Además, el 89.12% cuenta con posta médica cercana a su hogar, el 92.3% vive en el Centro Poblado o en la Chacra y solo el 7.7% vive en la ciudad.

El área sembrada con café en la finca está entre 1 a 7 ha, con un promedio de 3.17 ha, ubicadas a una altitud promedio de 1 203 msnm, pero en un rango entre 990 a 1 550 msnm. La edad promedio de los cafetales fue de 8.03 años y la variedad más sembrada en el año 2011 fue Caturra con 73.1%, que cambió por la presencia de la “roya del café” y en el año 2014, Catimor fue la variedad más sembrada por los cafetaleros (77%), según se muestra en la **Figura 5**. La densidad de plantación fue de 3 300 a 7 333 plantas/ha, con un promedio de 4 337 plantas/ha, cantidades mayores a las registradas en el año 2011.

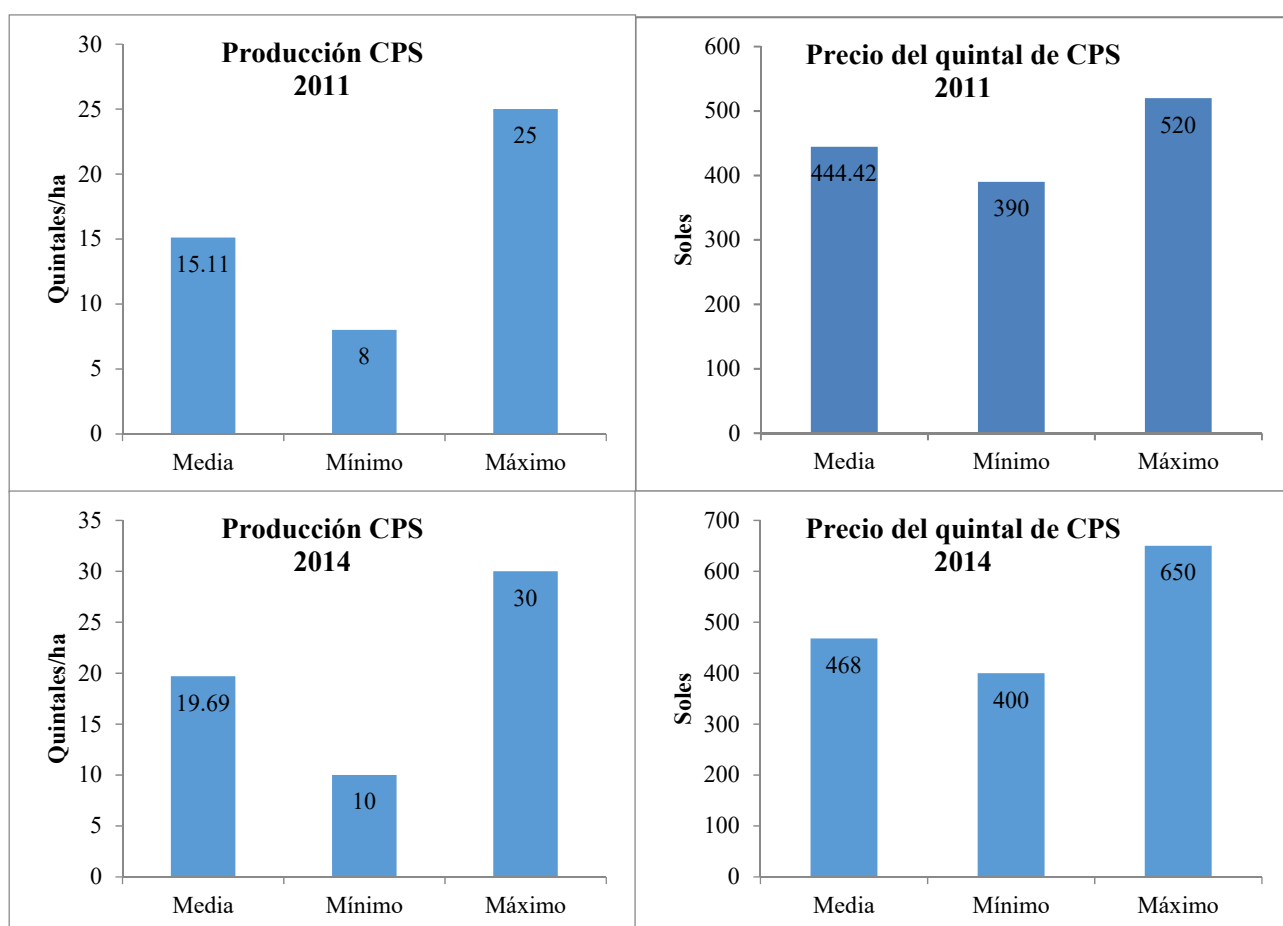


**Figura 5.** Variedades de café usadas por los productores orgánicos en los años 2011 (izquierda) y 2014 (derecha)

Entre las prácticas de manejo del cultivo destacan la poda del café (76.92%) y de los árboles de sombra (69.23%). El 73.08% de los productores, realizan la fertilización del café y el 100% de los encuestados controlan malezas, realizan como mínimo 02 deshierbo al año, en forma manual o mecánica. El 96.2% realiza control de plagas, usan diferentes métodos, como el cultural (38.46%), el etológico (34.62%) y el biológico (26.92%). El control de enfermedades lo realiza el 79.10% de los encuestados, usan control cultural (39.10%) y biológico (61.54%). Todos tienen composteras en sus fincas y el 76.92% hace reforestación; mientras que el 69.23% utiliza como sombra permanente la “guaba” (*Inga edulis*) y el “shimbillo” (*Inga sp.*).

Todos los productores benefician el café en su finca y usan tanque tina de cemento para la fermentación. La gran mayoría (92.31%) seca el café pergamino en secadores solares contruidos para ese fin y el 100% realiza el tratamiento de aguas mieles. El rendimiento promedio de café pergamino bajó de 19.69 qq/ha (año 2011) a 15.11 qq/ha (año 2014) y lo mismo ocurrió con el precio/qq de venta que pasó de S/ 468.00 a S/ 444.42, en los mismos años. En el mismo periodo, la relación beneficio/costo bajó de 5 a 1.7 y el ingreso per cápita pasó de S/1 074.82 a S/564.31.

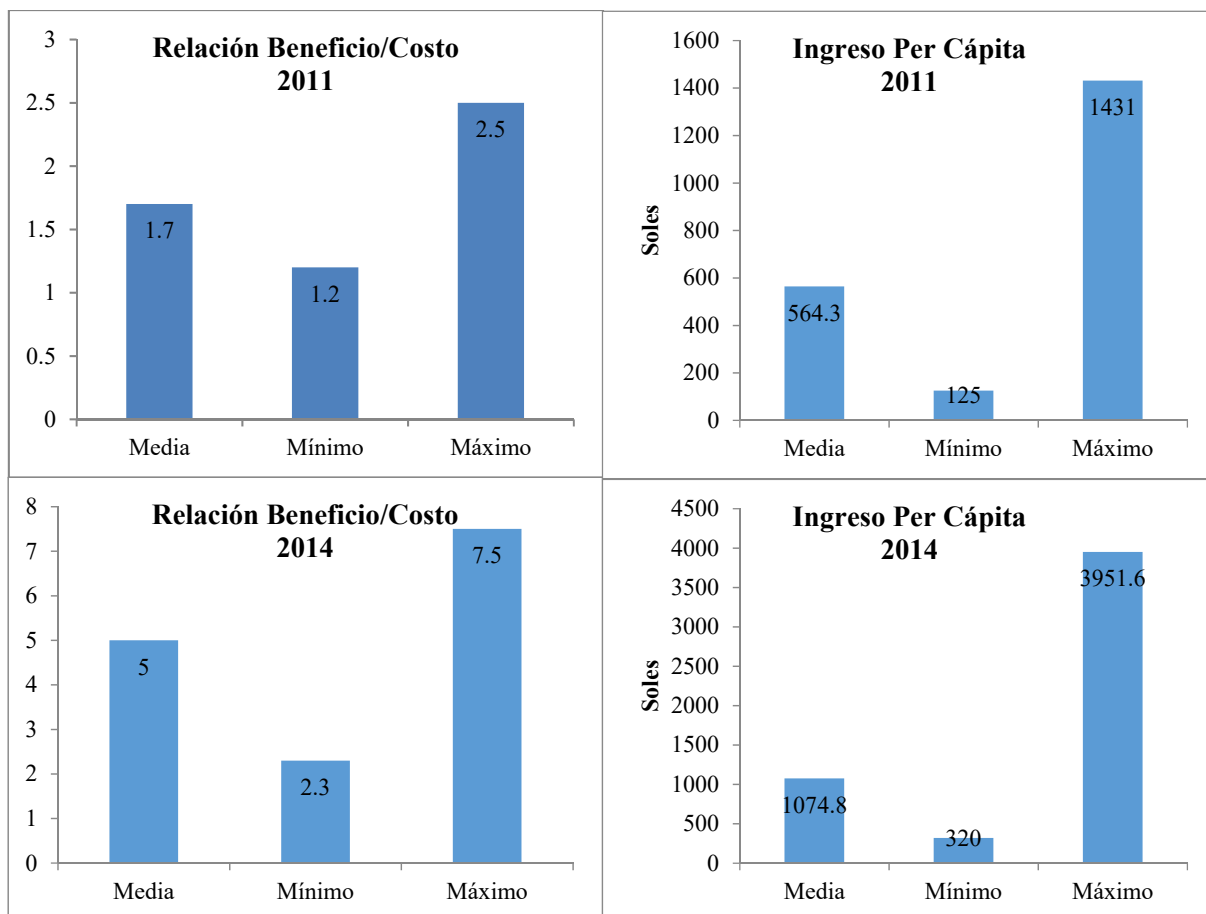
A continuación, se muestra la **Figura 6** correspondiente al rendimiento de café pergamino y los precios de los productores.



**Figura 6.** Rendimiento de café pergamino y precios de los productores orgánicos en los años 2011 (arriba) y 2014 (abajo).

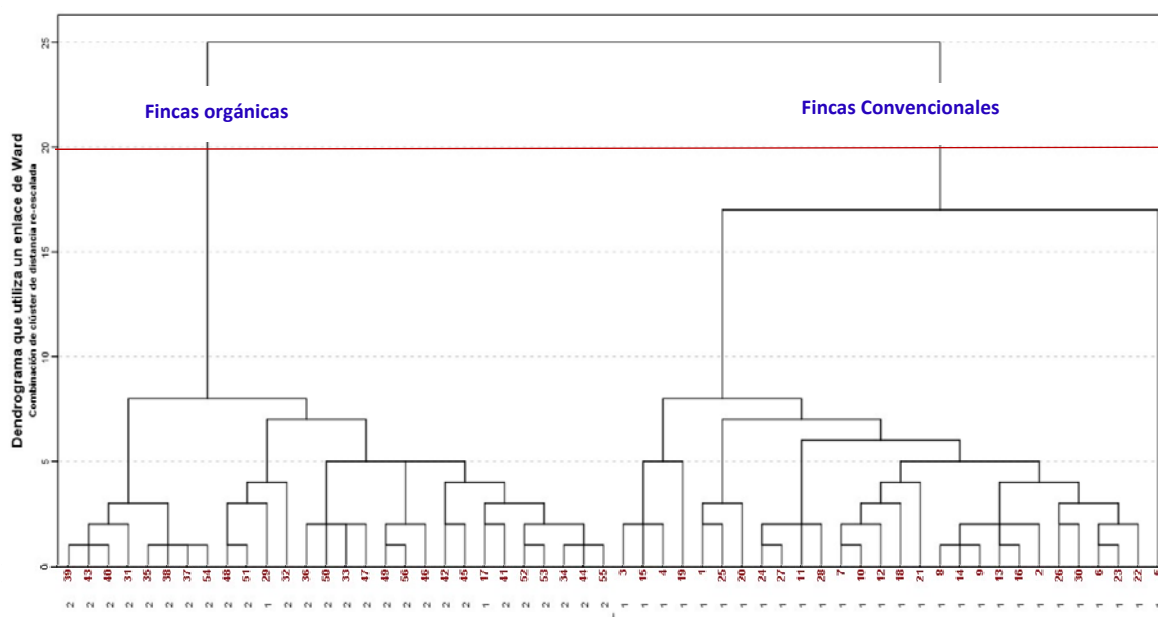
La **Figura 7** muestra la relación existente entre beneficio/costo y el ingreso per cápita de los productores de café orgánico.





**Figura 7.** Relación beneficio/costo y el ingreso per cápita de los productores de café orgánico en los años 2011 (arriba) y 2014 (abajo)

- c. **Análisis de Conglomerados.** - Con el análisis de clúster jerárquico se identificaron dos grupos de fincas (**Figura 8**). El primero reunió a 28 fincas de producción convencional y el segundo a las 26 de producción orgánica + 02 de producción convencional, pero que realizan prácticas enmarcadas en la agricultura orgánica, aunque no están certificadas como tales.



**Figura 8.** Agrupamiento de fincas productoras de café convencionales y orgánicas en el Departamento de San Martín

Los estudios de caracterización de fincas permitieron determinar las variables que diferencian a las unidades de producción, por lo que esta es una etapa importante en la investigación (Malagón & Prager 2001). Estos estudios son necesarios porque permiten una mejor planificación y la distribución más eficiente de los recursos destinados a mejorar el funcionamiento de los diferentes sistemas productivos que conforman el entorno de la población estudiada (Castaldo *et al.* 2003). Por eso en los últimos años se han realizado diversos estudios de este tipo en la selva peruana para caracterizar fincas productoras de cacao (Tuesta *et al.* 2014), kión (Maraví *et al.* 2018a), piña (Maraví *et al.* 2018b), plátano (Maraví *et al.* 2018c) y naranja Valencia (Ruiz *et al.* 2018). En otros países como Ecuador, también se han hecho trabajos similares para fincas productoras de café (Santistevan 2013), limón sutil (Santistevan *et al.* 2015) y cacao (Anzules *et al.* 2018). Pero en general, los resultados no muestran grandes diferencias en las características sociales entre los productores convencionales y orgánicos, si se analizan las variables edad promedio, número de personas que viven en el hogar, nivel de educación alcanzado, uso de celulares, acceso a servicios de electricidad, de salud y lugar de residencia, por ejemplo. Incluso los resultados son similares en el acceso a agua y a una escuela primaria lo que resulta en 100% en ambos casos. A nivel de la Región San Martín, solo el 36.1% de los productores cuenta con primaria completa y el 17.1% no terminó la primaria (INEI 2017). En otras zonas cafetaleras como Rodríguez de Mendoza en Amazonas (Leiva 2016) el mayor nivel de educación también es

la primaria, en un número menor de productores (45.30%). Estos resultados deberían considerarse cuando se diseñen programas de capacitación para los cafetaleros, ya que estos deben ser muy prácticos y coherentes con sus actividades diarias. El número de personas en el hogar (PC: 4.2 y PO: 4.5) coincide con los reportados en la zona cafetalera de la región Amazonas (Leiva 2016) y también con los encontrados en localidades rurales de países vecinos como el Ecuador (Santistevan 2013). Que los productores vivan mayormente en los centros poblados (PC: 93.3% y PO: 92.3%), no llama la atención porque es ahí donde los productores encuentran los servicios básicos para vivir y coincide con lo reportado para el caso de los productores de kióon (Maraví *et al.* 2018a), piña (Maraví *et al.* 2018b) y plátano (Maraví *et al.* 2018c) en la selva central del Perú.

Con respecto a las características del cafetal y el manejo agronómico, se encontraron importantes diferencias entre ambos sistemas de producción, las que deben ser subrayadas. Por ejemplo, los PO tienen valores mayores que los PC cuando se evalúa el rango de área sembrada con café en la finca, la densidad de plantación, la cantidad de productores que realizan poda del cafetal y de los árboles de sombra. De igual manera en la aplicación de fertilizantes al cafetal, en el control de plagas y enfermedades y también en los métodos de control empleados para combatirlos, en el uso de tinajas para la fermentación, secadores solares y en el tratamiento de las aguas mieles. Sin embargo, también hay similitudes importantes de mencionar, por ejemplo, el cambio de variedades (ambos pasaron de tener mayormente Caturra a Catimor), el control de malezas y el beneficio del café en la finca. La altitud donde se ubican los cafetales es variable, como ocurre en otras zonas productoras, como San Ignacio en Cajamarca (Romero 2017), donde además se reportaron otras características parecidas como que el área cultivada con café, siempre es pequeña (0.5 - 2.0 ha), lo que es similar a lo que ocurre en el Cusco (Márquez y Julca 2015), donde se reportó un área entre 3.1 a 6 ha. El cambio de variedades, principalmente a Catimor, también ha sido reportado en otras localidades de la región San Martín, pero sobre todo en las zonas bajas (Del Águila 2018). Catimor es una variedad considerada resistente a la “roya del café” y que ha tenido un comportamiento interesante en la selva central del Perú (Julca *et al.* 2018). La densidad de plantas/ha es un aspecto importante de considerar para aumentar los rendimientos de un cafetal; 4 337 plantas/ha puede incrementarse si se considera que existen reportes que sugieren usar hasta 5000 plantas/ha.; para variedades de porte bajo, incluso en nuestro país (Julca *et al.* 2010). En el Perú, tan importante como aumentar el número de plantas por unidad de área, también es diseñar adecuadamente la plantación, porque es

común encontrar plantas de café establecidas con distancias de siembra no definidas y en fincas, donde las parcelas cultivadas no responden a ningún trazado.

En la mayoría de cafetales, la producción en un año es alta, al año siguiente baja y la alternancia de cosechas es más acentuada en cafetales envejecidos (Beaumont y Fukunaga 1958; Gómez 1977; Jaramillo y Valencia 1980; Arcila *et al.* 2007a). Este comportamiento se debe al efecto de la bianualidad de la producción, la que se puede evitar con un buen manejo de podas, regulación de sombra y nutrición de la planta (Palma 2001) que son tres prácticas interrelacionadas y asociadas a la producción del cafetal (Pineda 2010). Por ello, la poda es una práctica que ha merecido mucha atención de los programas de capacitación en los últimos años, sobre todo antes de la epidemia de la “roya del café” en el 2013. La mayor implementación de esta práctica por los productores orgánicos también ha sido reportada en Chanchamayo (Julca *et al.* 2009) y Cusco (Márquez 2015) donde los productores consideran que renovar tejidos vegetativos ayuda a tener los cafetales productivos por mayor tiempo. Rafael-Rutte *et al.* (2014), en un trabajo realizado en la selva central del Perú encontró un aumento del rendimiento del café var. Caturra cuando se hizo poda, pero también se aplicó fertilizantes.

La preocupación por el control de plagas y enfermedades confirma la importancia de estas en este cultivo y ha sido documentada en otras zonas cafetaleras como Rodríguez de Mendoza en Amazonas (Leiva 2016). Pero los métodos de control usados, son diferentes, ya que los productores convencionales emplean más el control químico, especialmente para el caso de las plagas. Porras (2006), encontró que los productores convencionales usan control químico, pero también biológico y etológico. Julca *et al.* (2013), consideran que la enfermedad más importante del cultivo es la “roya del café”, por lo que se deberían desarrollar programas de manejo integrado, teniendo como “piedra angular” el uso de variedades resistentes.

Todos los productores de café (convencionales y orgánicos) realizan control de malezas, aunque con una frecuencia diferente, lo que sugiere la importancia de estas en el manejo del cultivo. Castro *et al.* (2019) reportaron más de 40 especies de malezas asociadas al café en la selva central del Perú y señalaron que estas plantas compiten con el cultivo y pueden ocasionar pérdidas de rendimiento, que en casos extremos puede llegar hasta el 80%, como ocurre en otros países cafetaleros. Además, pueden ser fuente de inóculo de enfermedades

que atacan al café, según lo reportado por Alvarado *et al.* (2019) quienes encontraron la presencia de hongos y nemátodos fitopatógenos en malezas asociadas a este cultivo, también en la selva central peruana.

El uso de sombra permanente en los cafetales, mayormente con árboles del género *Inga*, ya ha sido reportado en estudios anteriores (Julca *et al.* 2013). También la presencia de otras especies forestales, que en este estudio corresponden al “Tornillo” (*Cedrelinga cateniformis*), “Laurel” (*Calliandra trinervia Benth*), “Cedro” (*Cedrela odorata*), “Caoba” (*Swietenia macrophylla*) y “Capirona” (*Calycophyllum spruceanum*). La presencia de más una especie forestal en el cafetal está asociada con los procesos de certificación. Rainforest Alliance (2004) señala que para ser certificada la parcela debe tener como mínimo 70 árboles/ha, pertenecientes a 12 especies nativas como mínimo en toda la finca y con una sombra del 40%.

En el beneficio del café hay diferencias muy significativas, a pesar que todos los productores convencionales y orgánicos realizan esta labor en la finca. Los primeros hacen la fermentación mayormente en sacos de fertilizantes; mientras que los segundos en cajones o tinas. La diferencia también se presenta en el secado del café pergamino, pues la mayoría de los convencionales lo hace en mantas tendidas en el suelo; mientras que los orgánicos, en secadores solares construidos para ese objetivo. Lo mismo ocurre con el manejo de las aguas mieles, ya que todos los PO hacen un tratamiento de estas, frente al 10% de los PC. Del Águila (2018), señala que el 33% de los productores de otras zonas cafetaleras, ya cuentan con módulos de beneficio completo y el 58% cuenta con módulos de beneficio parcialmente equipados. Estos resultados grafican la mayor exigencia para obtener un café de mejor calidad, y para ello se han desarrollado proyectos financiados por diversas entidades que manejan fondos públicos como Agroideas y FondoEmpleo, que apoyan económicamente la construcción de módulos de beneficio de este grano aromático. Experiencias de este tipo se pueden ver en las diversas zonas cafetaleras del Perú, pero es necesario que estas sean replicadas y financiadas por las organizaciones, entre todos sus socios, y que no queden como experiencias restringidas a los beneficiarios de un proyecto determinado.

Los rendimientos de café pergamino fueron similares entre la producción convencional y orgánica, y en ambos casos hubo una disminución casi en las mismas proporciones, entre los años 2011 y 2014. La disminución de los rendimientos se explicaría por la presencia de la

“roya del café” que reapareció como una epidemia el año 2013 y no por el sistema de producción empelado. En el Cusco, el rendimiento de café pergamino seco y la calidad física no fueron afectados por el sistema de producción empleado, pero si afectó la calidad organoléptica, que fue un tanto mayor en los agro-ecosistemas de café orgánico comparado con el convencional (Márquez y Julca 2015). Para el mismo periodo, los precios, la relación beneficio/costo y los ingresos mensuales, también fueron bastante parecidos y bajaron para ambos tipos de café. Según la Federación de Cafetaleros de Colombia (2013), la caficultura en general en el año 2011 presentó precios muy altos; pero luego bajó como consecuencia de la inestabilidad del mercado financiero derivada de la crisis económica y fiscal europea, además de un fuerte aumento de la producción de Vietnam, como resultado de su política expansiva de cultivos en zonas boscosas y la exportación de este producto a precios bajos. En este estudio, el precio del café orgánico fue apenas un 7% mayor comparado con el convencional y no del 30% que se suele señalar (Márquez y Julca 2015). En general, los resultados de este trabajo abonan a la discusión sobre las ventajas de un sistema de producción orgánica comparado con el sistema convencional, la cual es amplia, apasionada y no siempre sustentada en resultados de investigación, sino más bien en consideraciones filosóficas e ideológicas (Márquez y Julca 2015).

#### **4.2. SUSTENTABILIDAD DE FINCAS**

La agricultura sustentable se define como aquella que es económicamente rentable, ambientalmente responsable y socialmente aceptada (Galván-Miyoshi *et al.* 2008; Sarandón *et al.* 2006) y para evaluarla se ha sugerido el uso de indicadores (Sarandón *et al.* 2006). En el Perú se han realizado diversos estudios para evaluar la sustentabilidad de las fincas agropecuarias usando indicadores, por ejemplo, en café (Márquez *et al.* 2016), mandarina y palto (Collantes & Rodríguez 2015), quinua (Pinedo *et al.* 2018) y granadilla (Romero 2019). También en el Ecuador se han desarrollado experiencias en fincas productoras de café (Santistevan *et al.* 2015), tomate de árbol (Díaz *et al.* 2017) y limón sutil (Santistevan *et al.* 2015). En este estudio, para ambos sistemas de producción, los indicadores de sustentabilidad cambiaron del 2001 al 2014 y no siempre en el mismo sentido (**Tabla 3**).

**Tabla 3:** Resultados (valores ajustados) de evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de café convencional y orgánico en región San Martín.

Atributos	Indicadores Estratégicos	Café Convencional		Café orgánico	
		2011	2014	2011	2014
Productividad	1. Productividad, Rendimiento Físico y Organoléptico	5.3	7.69	5.30	7.94
	2. Beneficio-Costo (balance económico)	7.9	6.5	7.75	6.125
Estabilidad, Resiliencia y Confiabilidad	3. Diversidad varietal del café.	6.3	2.6	6.725	2.2125
	4. N° de especies como arreglo Agroforestal	4.8	2.4	5.625	3.125
	5. Biodiversidad circundante	6.4	2.8	7.2125	4.425
	6. Diversificación de los cultivos	4.8	5.1	5.575	5.675
	7. Sanidad del cultivo del café (plaga y enfermedades)	4.9	4.6	5.05	5.7375
	8. Conservación de suelo y agua	8.8	6.7	8.275	7.8875
	9. Aporte y manejo de la materia orgánica.	3.8	3.9	6.725	7.4
	10. Contaminación de Pesticidas	2.8	2.4	6.6625	6
	11. Disponibilidad de nutrientes y manejo de la fertilidad del suelo	2.3	4.3	7.2125	6.35
12. Participación de los caficultores en las organizaciones sociales.	8.1	7.7	8.1625	8.75	
Adaptabilidad	13. Capacidad de adopción de innovación	1.8	1.0	1.625	2.625
Equidad	14. Integración Familiar y toma de decisiones	3.2	3.0	3.85	4.525
Autogestión	15. Nivel de Capacitación	1.9	3.7	2.8875	5
	16. Nivel de Gestión	1.1	1.8	6.35	7.7875
	17. Eficiencia de la utilización de préstamo bancario	1.1	2.6	1.5375	3.75

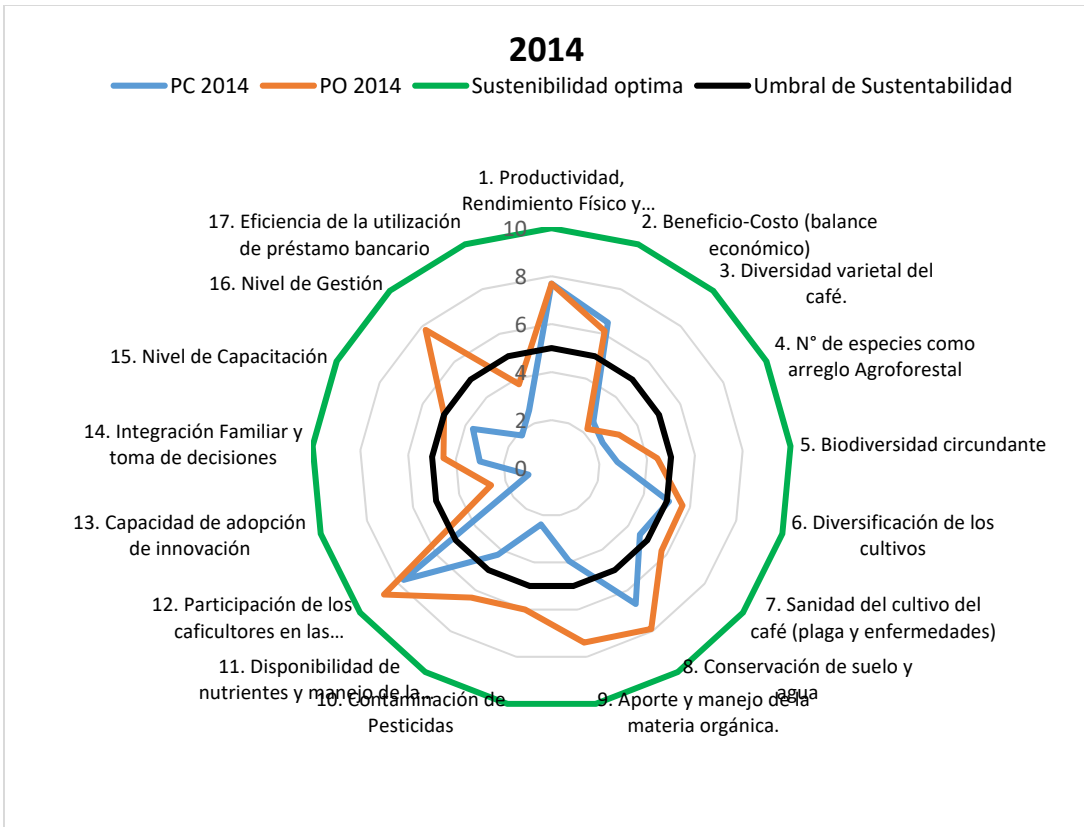
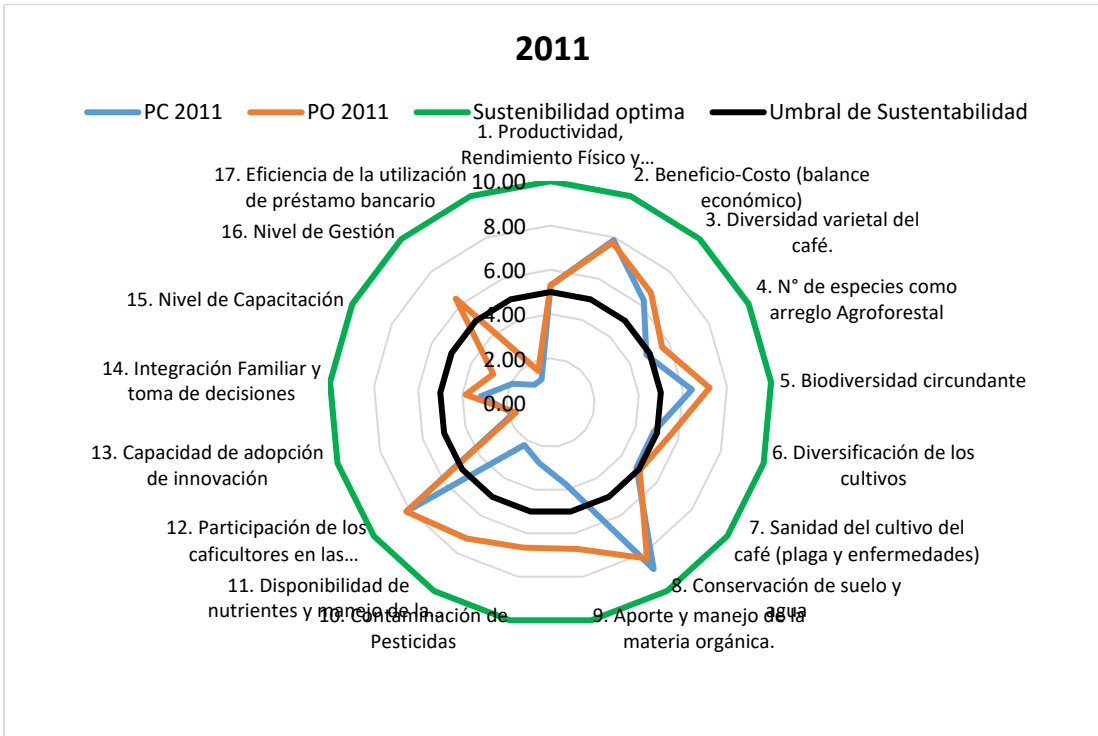
En el año 2011, el 88.46% de las fincas de café orgánico eran sustentables, cifra que bajó a 76.92% en el 2014. Para los mismos años, las fincas convencionales sustentables pasaron de 6.67% a ninguna. De manera general, este descenso se explicaría por el impacto negativo que supuso la presencia de la “roya del café” en los cafetales de la región. Pero, cuando se analiza con mayor detalle lo que ha ocurrido en cada sistema de producción, se encuentra que, en el sistema de producción orgánica, los valores aumentaron en la mayor parte de indicadores (52.9%). En cambio, en el sistema de producción convencional, ocurrió lo contrario pues los valores disminuyeron en la mayor cantidad de indicadores de sustentabilidad (58.8%). En el año 2014, en el sistema de producción orgánica, los valores más altos correspondieron a los indicadores de participación en las organizaciones (8.75) y

productividad (7.94); y el valor más bajo en diversidad varietal del café (2.21). En el sistema de producción convencional, los valores más altos correspondieron a los indicadores productividad (7.69) y participación en las organizaciones (7.7); pero el más bajo al nivel de gestión (1.80).

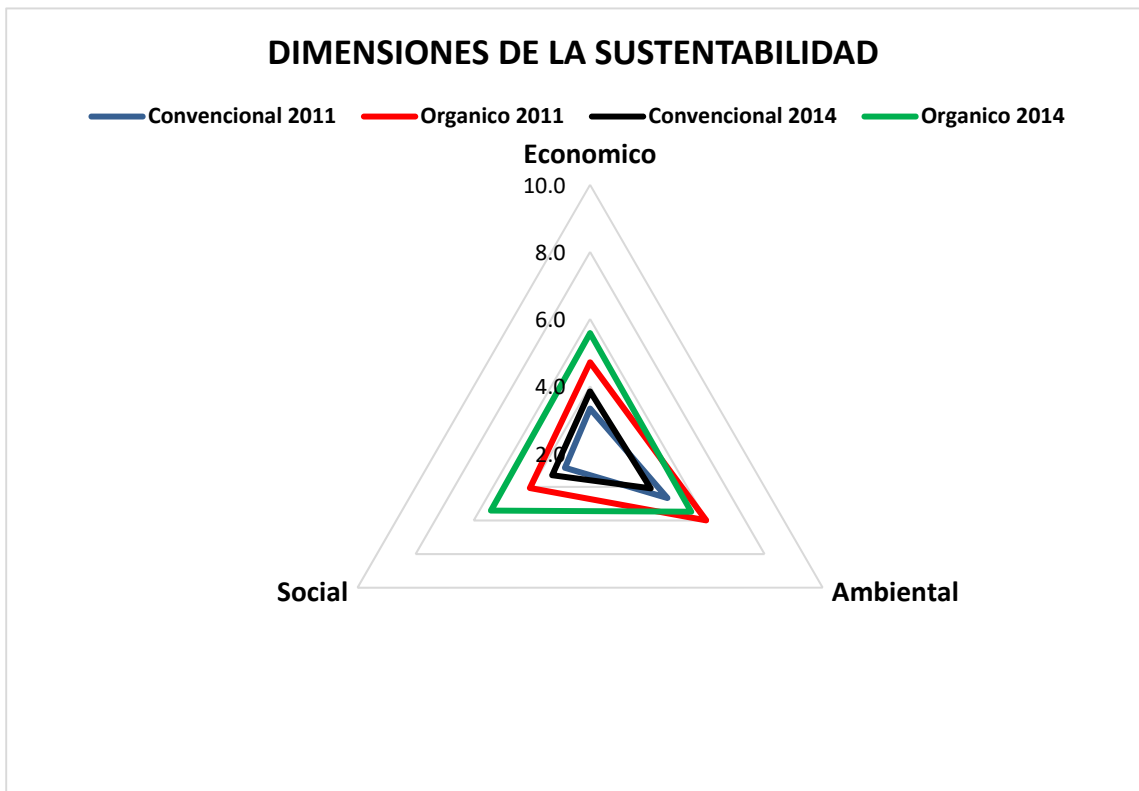
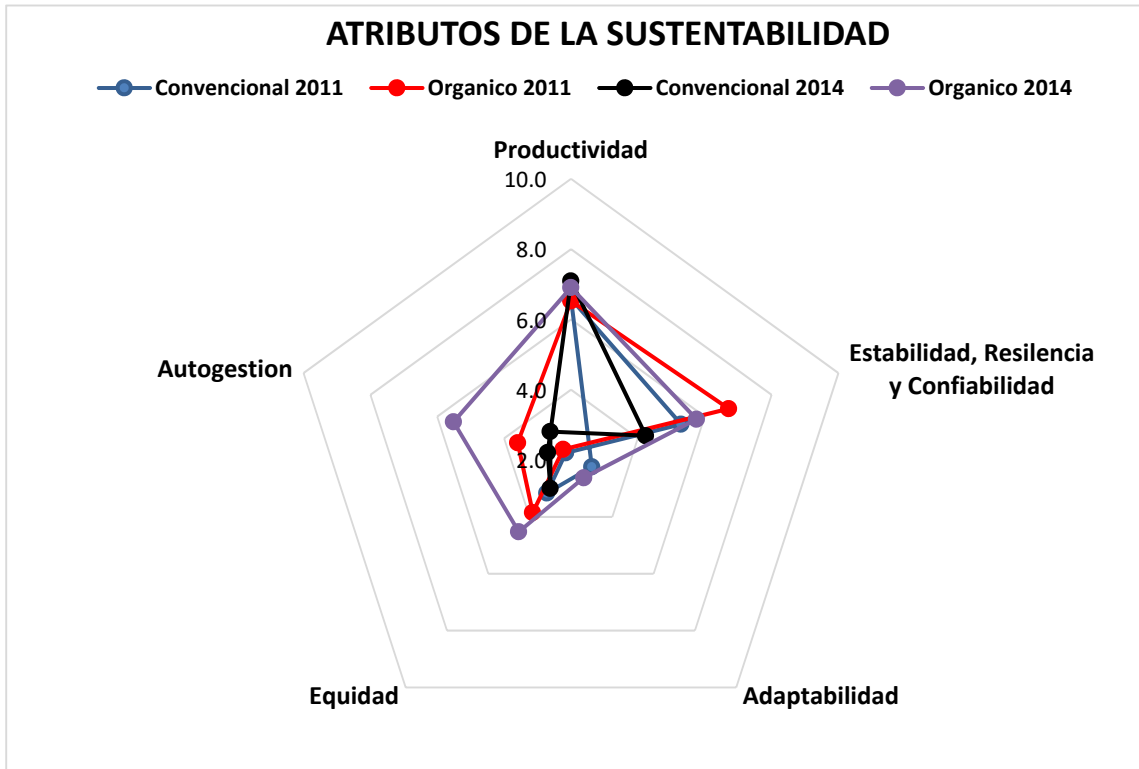
La **Figura 9** presenta los “puntos críticos” de la sustentabilidad para ambos sistemas de producción de café y muestra que el sistema de producción orgánica, en ambos años, está más cerca de alcanzar los valores de la sustentabilidad óptima, para cada uno de sus indicadores. Pero también se observa que, en el 2011 en ambos sistemas, los indicadores de capacidad de adopción de innovación y eficiencia en la utilización del préstamo bancario, tuvieron valores bajos que no llegaban al umbral de sustentabilidad. El año 2014, los valores de la mayor parte de los indicadores bajan y están lejos del umbral de sustentabilidad; pero resaltan los dos indicadores ya mencionados. Ambos indicadores parecen estar relacionados y es que la baja capacidad de adopción de la innovación, tendría su principal explicación en la falta de inversión en la finca, la misma que permitiría adquirir nuevas tecnologías que facilitarían las labores agrícolas en la finca de café como, por ejemplo, la compra de una moto guadaña para el control de malezas, compra de nuevas despulpadoras y construcción de módulos de beneficio para mejorar este proceso y conservar la calidad física y organoléptica del grano.

El análisis de sustentabilidad por atributos (**Figura 10**) reporta diferencias entre sistemas y entre años; pero los valores más altos corresponden a los atributos de productividad y estabilidad + resiliencia + confiabilidad, destacando el sistema de producción orgánica en el año 2011, con los valores más bajos que corresponden al atributo de adaptabilidad. Priego *et al.* (2009), evaluaron los atributos de los sistemas de producción orgánica y convencional de cacao y encontraron que, en el primero, los atributos de adaptabilidad, equidad y autogestión tuvieron los valores más deseables. Reyna (2016), evaluó la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en una zona de la provincia de Manabí, Ecuador encontrando que la equidad y adaptabilidad fueron atributos que tuvieron mayor calificación. Romero (2019), evaluó los atributos del sistema de producción de granadilla en Oxapampa, selva central del Perú y consideró que el atributo de adaptabilidad es fundamental para la sostenibilidad destacando que es un punto clave y fortaleza del sistema. Esta apreciación es corroborada por otros autores, como Altieri (1995), quién señala que un elemento básico para lograr un agro ecosistema sustentable es la adaptación del cultivo al medio ambiente.





**Figura 9.** Sustentabilidad de fincas cafetaleras de producción convencional y orgánica en la región San Martín, en los años 2011 y 2014.



**Figura 10.** Atributos y dimensiones de la sustentabilidad de fincas cafetaleras de producción convencional y orgánica en la región San Martín, en los años 2011 y 2014.

La Figura 10, también presenta el análisis de sustentabilidad por dimensiones y vemos que, en el sistema de producción orgánica del año 2014, se forma un triángulo con los tres lados de tamaño similar, lo que sugiere un equilibrio entre las tres dimensiones en dicho sistema y es la figura que mejor representaría la idea de sustentabilidad. En los otros casos, el triángulo que se forma con cada sistema de producción de café, tiene lados de tamaño diferente, con uno de sus vértices formado un ángulo muy agudo que corresponde a la dimensión ambiental, mostrando una mayor valoración de la misma. Un mayor énfasis en el cuidado del medio ambiente conlleva a valorar más la sustentabilidad ecológica, lo que significa el mantenimiento del capital natural, es decir, vivir considerando la capacidad productiva del planeta (Onaindia 2007), debido a que la humanidad depende de la diversidad biológica y del flujo de servicios de los ecosistemas, que son los beneficios que la sociedad puede obtener de los ecosistemas (Márquez *et al.* 2016). En esta línea, autores como Cerón *et al.* (2014), en Colombia, usando el Índice de Sustentabilidad de Sistemas Productivos Agrícolas, evaluaron la integridad agroecológica de predios, considerando factores como manejo de suelos y coberturas, de agua, de residuos sólidos, aspectos socio-económicos y político-institucionales, entre otros. Ellos encontraron que el 93% de los predios superó el umbral de integridad ecológica, es decir tienen sistemas productivos agrícolas sustentables.

Los resultados también corroboran la idea de que los sellos más difundidos para café tienen un énfasis ambiental, claramente marcado (Guhl 2009) y uno de estos sellos es el de producción orgánica. El cultivo del café orgánico en el Perú, es desarrollado por diversas cooperativas y empresas privadas, quienes operan bajo las normas internacionales y la certificación, es financiada con recursos propios o con apoyo de la cooperación técnica internacional (Márquez y Julca 2015). Pero hay quienes consideran que la producción orgánica del café, aún está lejos de la idea real de una agricultura sustentable, que como se ha señalado anteriormente, debe ser económicamente rentable, ambientalmente responsable y socialmente aceptada (Galván-Miyoshi *et al.* 2008; Sarandón *et al.* 2006). Actualmente, las organizaciones cafetaleras peruanas usan más de un sello para vender su café con un precio diferenciado y un tercio de la producción nacional se vende como “café especiales”, entre los que se encuentra el café orgánico.

## V. CONCLUSIONES

- El trabajo de investigación sirvió para afinar una metodología en caracterización de fincas productoras de café, convencionales y orgánicas, la cual puede ser utilizada en nuevas investigaciones en, caracterizar y tipificar los sistemas de producción de cultivos tropicales, donde los resultados muestran que las diferencias entre las fincas de producción orgánica y convencional, se encuentran casi exclusivamente en las prácticas de manejo del cafetal. Sin embargo, esas diferencias no están asociadas con una mejora de los rendimientos y tampoco con un incremento de los beneficios económicos para el productor cafetalero de la zona de estudio. Con estos datos podremos planificar prácticas y acciones agroecológicas, de corto, mediano y largo plazo, que permitirá mayor resiliencia y estabilidad, producido por la crisis cafetalera que sufre el productor.
- Las fincas productoras de café orgánico en el Valle del Alto Mayo (San Martín) son más sustentables que las de producción convencional; sin embargo, existen “puntos críticos” en los que es necesario trabajar para aumentar la sustentabilidad y hacerla duradera en el tiempo. Asimismo, podemos indicar que la Adopción de la Innovación, el único indicador, donde la falta de inversión es una gran causante en adquirir nuevas tecnologías. Las dimensiones de la sustentabilidad, se observa que el sistema de **PO**, presento valores mayores al sistema de **PC**, para ambos años de evaluación, siempre acercándose al promedio del umbral de sustentabilidad.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se debe continuar con trabajos de evaluación de la sustentabilidad de fincas de café en otras localidades del Valle del Alto Mayo, tomando como base esta metodología.
- Continuar con el fomento de la agricultura orgánica, con la experiencia de café orgánico, además dicha metodología puede servir para el cultivo del Cacao, siendo el segundo cultivo de importancia económica en la región de San Martín.
- Se recomienda que exista un cambio estructural, donde las políticas públicas locales, regionales y nacionales, preste mayor importancia a los pequeños productores, quienes en la actualidad están en la peor crisis del cultivo.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abarca, R. y S. Sepulvera. 2001. Eco-etiqueteado: Un instrumento para diferenciar productos e incentivar la competitividad. IICA, Coronado, Costa Rica.

Altieri, M. y I. Nicholls. 2002. Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café. Consultado el 20 de mayo de 2019. [www.agroeco.org/doc/SisAgroEvalSuelo2.htm](http://www.agroeco.org/doc/SisAgroEvalSuelo2.htm).

Altieri, M. 1995. El "Estado del Arte" de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. pp. 151-203. In: Marín, C. (ed.). Agricultura y desarrollo rural sostenible. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), Madrid.

Altieri, M. 1992. Biodiversidad, agroecología y manejo de plagas. Rev. CLADES. 4: 16-25.

Alvarado, L., Castro, V., Tejada, J., Borjas, R. y A. Julca. 2019. Hongos y nematodos asociados a malezas presente en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.) en la selva central del Perú. Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales. 6, 2 (dic. 2019), 37-45.

Alvarado, M. y G. Rojas. 1998. El Cultivo y Beneficiado de Café. Segunda Edición. San José, Costa Rica. Editorial Universidad. 160 p.

Alvarado, M. y G. Rojas. 1994. Cultivo y Beneficiado del Café. Primera edición. (San José, Costa Rica). EUNED. 184p.

Andersen, M. 2003. ¿Es la certificación algo para mí?: una guía práctica sobre por qué, cómo y con quién certificar productos para la exportación. RUTA-FAO. San José, CR, unidad regional de asistencia técnica. 32 p.

Anzules, V., Borjas, R., Castro, V. y A. Julca. 2018. Caracterización de fincas productoras de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador. *Bosques Latitud Cero* 8(2):39-50.

Arcila, J., Farfán, F., Moreno, A., Salazar, F. y E. Hincapé. 2007a. Sistemas de producción de café en Colombia: Crecimiento y desarrollo de la planta de café. Eds. PJ Arcila; VF Farfán; BA Moreno; GL Salazar; GE Hincapié. *Cenicafé*. Colombia. p. 21-60.

Arnés, E. 2011. Desarrollo de la metodología de evaluación de sostenibilidad de los campesinos de montaña en San José de Cusmapa (Nicaragua). Tesis para optar el grado de Magister en la Universidad Politécnica de Madrid, España.

Asociación Nacional del Café (ANACAFE). 1998. Tercera edición. Manual de caficultura. Guatemala. Pag. 19-57, 117-122.

Astier, M., Masera, O. y Y. Galvan-Miyoshi. 2008. "Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional". Ed. Mundiprensa. Mexico

Astier, M. y P. Hollands. 2005 *Sustentabilidad y campesinado*. México: GIRA.

Astier, M. y O. Masera. 1997. Metodología para la evaluación de sistemas de manejo incorporando indicadores de sustentabilidad (MESMIS). GIRA, Patzcuaro, México.

Avelino, J., Muller, R., Eskes, A., Santacreo, R. y F. Holguin. 1999. La roya anaranjada del café: Mito y realidad. En: *Desafíos de la caficultura en Centroamérica*. pág 193-241.

Baker, P., J. Barrera y A. Rivas. 1992. Lifehistory studies of the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*, Scolytidae) on coffee trees in southern Mexico. *Journal of Applied Ecology* 29: 656-662.

Banegas, K. 2009. Identificación de las fuentes de variación que tienen efecto sobre la calidad del café (*Coffea arabica*) en los municipios de El Paraíso y Alauca, Honduras. Tesis Mag. M. Sc. Catie, Turrialba, Costa Rica.

Beaumont, J.H. & E. Fukunaga. Factors affecting growth and yield of coffee in Kona Hawaii. Hawaii, Hawaii Agricultural Experiment Station, 1958. 39 p. (Bulletin No. 113).

Bertrand, B., Aguilar, G., Santacreo, R. y F. Anzueto. 1999. El mejoramiento genético en América Central. In *Desafíos de la caficultura en Centroamérica*. Ediciones B. Bertrand; B. Rapidel. San José, Costa Rica. Francia. pág. 407-456. Bolaños, M.O. 2001. El café y su impacto ambiental en Nicaragua. *Agroforestería en las Américas* 8(29): 46- 47.

Bolaños, M. Unión Nicaragüense de Cafetaleros: “El Café y su impacto Ambiental en Nicaragua”. Nicaragua, 2001.

Bolívar, C. 2009. Monografía sobre el galactomanano del grano de café y su importancia en el procesamiento para la obtención de café soluble. Pereira, Colombia, 112 pp.

Borin, P. & D. Pimentel. 2003. Discussing ecological, economic and social sustainability of the Brazilian organic coffee growers. Thesis Ms. Sc. University and Research Centre, Wageningen, The Netherlands. 13 p.

Boyce, J., Fernández, A., Fürst, E. y Segura, O. 1993. Sustentabilidad de la producción cafetalera costarricense y conveniencia del café orgánico como alternativa. Trabajo inédito elaborado para la Maestría en política económica para Centroamérica y el Caribe. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Brouwer, F. 2004. *Sustaining agriculture and the rural environment. Governance, policy and multifunctionality*. Edward Elgar, London.

Caporal, F. R. & J.A. Costabeber. 2002. Análise multidimensional da sustentabilidade. Uma proposta metodológica a partir da Agroecologia. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, 3(3):70-85.

Caporal, F.C. 1998. La extensión agraria del sector público ante los desafíos del desarrollo sostenible: el caso de Rio Grande do Sul, Brasil. Córdoba, (Tese de Doutorado) Programa de Doctorado em Agroecología, Campesinado e Historia, ISEC-ETSIAN, Universidad de Córdoba, España. 517 p.



Castaldo, A., Acero de la Cruz, R., García, A., Martos, J., Pamio, J. y F. Mendoza. 2003. Caracterización de la invernada en el nordeste de la provincia de La Pampa (Argentina). XXIV Reunión Anual de la Asociación argentina de Economía Agraria. Río Cuarto. Argentina.

Castañeda, E. 2000. ABC del café, cultivando calidad. Editorial Bekos. Lima, Perú. pág. 49.

Castillo, J. y G. Moreno. 1988. La variedad Colombia: Selección de un cultivar compuesto resistente a la roya del cafeto. Cenicafé. Colombia. pág. 171.

Castro, V., Alvarado, L., Borjas, R., Julca, A. y J. Tejada. 2019. Comunidad de malezas asociadas al cultivo de “café” *Coffea arabica* (Rubiaceae) en la selva central del Perú. *Arnaldoa* 26(3): 977-990.

CENICAFE. 2010. Anuario Meteorológico del Café. Encontrado en <http://www.cenicafe.org/es/publications/anu2010.pdf>. Revisado el 20 de octubre del 2016.

Cerón W. L., Escobar Y. C. & Díaz Á. J. Á. 2014. Evaluación agroecológica de los sistemas productivos agrícolas en la microcuenca Centella (Dagua, Colombia). *Colombia Forestal*, 17(2),161-179

Charlafti, I. 2003. Science and sustainability. More research is paramount for finding sustainable solutions for agriculture in developing countries. But politics has an equally important role. *EMBO Rep* 4(5): 454-456.

Collantes, R. y A. Rodríguez. 2015. Sustentabilidad de agroecosistemas de plato (*Persea americana* Mill.) y mandarina (*Citrus* spp.) en Cañete, Lima-Perú. *Tecnología & Desarrollo* 13(1): 27-34.

Corbetta, O. 2007. Metodología y técnicas de investigación social. México. Mc Graw Hill.

Crowe, T. 2004. Coffee pests in Africa. In Wintgens, JN. ed. Coffee: growing, processing, sustainable production: a guidebook for growers, processors, traders, and researchers. Corseauux, CH, Wiley-VCH. p. 421-458.

CUPERU (Control Unión Perú). 2013. Programas de Certificación. Consultado en línea. 10-11-13. <http://www.cuperu.com/portal/es/programas-de-certificacion/>.

De Ingunza, A. 1964. La broca del café (*Hypothenemus hampei*): Importancia, distribución geográfica, forma de ataque y especie de cafeto que ataca, la influencia de la altitud sobre el nivel del mar sobre el grado de ataque. *Rev. Per. Ento.* 9:82-93.

Dedecca, D. 1957. Anatomía e desenvolvimiento ontogenético de *Coffea arabica* L. Var. Typica Cramer. *Bragantia* 16:315-366.

De Muner, L. 2011. Sostenibilidad de la Caficultura Arábica en el Ámbito de la Agricultura Familiar en el Estado de Espírito Santo – Brasil. Tesis del Programa de Doctorado en Recursos Naturales y Sostenibilidad. Línea de Investigación Agroecología. Instituto de Sociología y Estudios Campesinos Departamento de Ciencias Sociales y Humanidades Universidad de Córdoba. España. 259 pág.

Del Águila, D. 2018. Análisis Estratégico del Sector Cafetalero en la Región San Martín, 2016. Tesis Para Optar el Grado Académico de Magister en Administración. Tarapoto, San Martín, Perú.

DESCO. 2013. Manual Técnico – Control de Calidad de Café. Villa Rica, Oxapampa, Perú. 48 Pp.

Díaz, L., Canto, M., Alegre, J., Camarena, F. y A. Julca. 2017. Sostenibilidad social de los subsistemas productivos de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav) en el Cantón Guachapala, Provincia de Azuay - Ecuador. *Ecología Aplicada*, 16(2), 99-104. <https://dx.doi.org/10.21704/rea.v16i2.1013>

DRASAM. 2011. Línea de Base del Proyecto “Mejorar las competencias de la cadena productiva de cafés especiales en el Departamento de San Martín” (Código SNIP N°54567). Moyobamba, San Martín, Perú.

Dixon, J. A. & L. Fallon. 1989. The concept of sustainability: origins, extensions and usefulness for policy. *Society and Natural Resources* 2: 73-84.

Dobson, A. 1997. Pensamiento Político verde: Una nueva ideología para el siglo XXI. Paidós, Barcelona. Revista de libros. España.

Duicela, L., Corral, R., Farfán, D., Verduga, C., Palma, R., Macías, A., Alcívar, R., Reyes, J., Cueva, J., Romero, F., Choez, F., Guamán, J., Morcho, F. y J. García. 2010. Influencia de métodos de beneficio sobre la calidad organoléptica del café arábigo. Informe técnico. COFENCAC y SIGA. pág. 27.

Duicela, L., Corral, R., Farfán, D. y R. Alcívar. 2009. Post cosecha y calidad del café arábigo. ANECAFE, USAID, COFENAC, EC. Grupo Neo Grafik. pág. 10.

Escobar, G. 1986. Clasificación de sistemas de finca para generación y transferencia de tecnología apropiada. Memoria del Seminario efectuado en la ciudad de Panamá. Dic. 7-12, 1986. IDRC.

Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNCC). 1995. Aspectos de calidad del café para la industria torrefactora nacional. División de Estrategia y Proyectos Especiales de Comercialización y Gerencia Técnica. 178 pág.

Fernández, S. y J. Cordero. 2007. Biología de la broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en condiciones de laboratorio. Bioagro 17 143-148.

Ferrão, G., Fonseca, A. & A. Rocha. 2004. Cultivares de café arábica para a região das montanhas do Estado do Espírito Santo. 2. Ed. Vitória, ES: Incaper, 40pp. (Incaper. Circular, 02-I).

Fischersworing, H. y R. Robkamp. 2001. Guía para la caficultura ecológica. 3 Edición. Popayán, GTZ. 152 pág.

Galvan-Miyoshi, Y. 2008. Integración de indicadores en la evaluación de sustentabilidad de los índices agregados a la representación multicriterio. En: M. Astier, O. Masera & Y. Galván-Miyoshi, edits. Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional. España: SEAE, pp. 95-117.

Gallopín, G. 2003. Sostenibilidad y Desarrollo Sostenible: un enfoque sistémico. Proyecto NET/00/063. Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe. CEPAL. Gobierno de los países bajos. Santiago de Chile, 43 pág.

Gómez, G. Influencia de los factores climáticos sobre la periodicidad de crecimiento del café. *Cenicafé* 28(1):3-17. 1977.

González, C. 2007. Producción de café en Honduras: Modelado de las relaciones cafeto-arbolado. Tesis Ing. Agr., Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Honduras, 212 pág.

Guhl, A. 2009. Café, bosques y certificación agrícola en Aratoca, Santander. *Revista De Estudios Sociales*, 32: 114-125. Academic Search Complete, EBSCO host (accessed August 22, 2013).

Huaraca, A. 1999. Evaluación de los efectos de seis fertilizantes a la aplicación foliar en almácigos de café "catimor" en bolsas de polietileno. UNALM. Lima- Perú. 76p.

Herrera, J., Alizaga, R. y G. Alizaga. 1993. Efecto de la madures del fruto de café (*Coffea arabica*) cv. Caturra sobre la germinación y el vigor de las semillas. *Agronomía Costarricense*. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

ICAFFE. 2005. Situación internacional y nacional del mercado de café (diapositivas). Moya Fernández, JB ed. Turrialba, Costa Rica. 56 diapositivas.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2017. Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012.

Instituto del Café de Costa Rica. 1995. Costa Rica 95, nueva variedad de café resistente a la roya. *Boletín de PROMOCAFE–Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)* 66.-67:4. 81.

Instituto del Café. 1998. Manual de recomendaciones para el cultivo de café. Sexta edición. Programa Cooperativo Instituto del Café de Costa Rica – Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Costa Rica 82.

Instituto del Café (ICAFFE) 2011. Guía Técnica para el cultivo de café. Primera edición. Costa Rica. pág. 13.

Instituto Hondureño del Café (IHCAFE). 1985. Caracterización del Sistema de Producción del Cultivo del Café en una Zona específica. Vol. I, II, III; y IV. Tegucigalpa, Honduras. IICA. 1985.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2017. Censos Nacionales: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas.

INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática). 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Disponible en <http://proyectos.inei.gob.pe/web/DocumentosPublicos/ResultadosFinalesIVCENAGRO.pdf>. Revisado en abril del 2019.

Jaramillo, A. y A. Valencia. 1980. Los elementos climáticos y el desarrollo de *C. arabica* L. en Chinchiná (Colombia). *Cenicafé* 31 (4):127-143. 1980.

Julca, A., Blas, R., Borjas, R., Bello, S., Anahui, J., Talaverano, D., Crespo, R. y G. Fundes. 2010. Informe de colecta de germoplasma de café en el Perú. Fundación para el Desarrollo Agrario. UNALM. Lima, Perú. 88 pág.

Julca, A., Alarcón, G., Alvarado, L., Borjas, R. y V. Castro-Cepero. 2018. Comportamiento de tres cultivares de café (Catimor, Colombia y Costa Rica 95) en el valle de El Perené, Junín, Perú. *Chilean J. Agric. Anim. Sci.* 34(3): 205 - 215.

Julca, A., Echevarría, C., Ladera, Y. y R. Borjas. 2013. Una revisión sobre la roya del café (*Hemileia vastatrix*) algunas experiencias y recomendaciones para el Perú. UNACAF. IRD-Selva. Lima, Perú 89 pág.

Julca, A., Carhuallanqui, R., Julca, N., Bello, S., Crespo, R., Echevarria, C. y R. Borjas. 2010. Efecto de la sombra y la fertilización sobre las principales plagas del café var. Catimor en Villa Rica (Pasco, Perú). UNALM-FDA. Lima. 23 pp.

Julca, A., Borjas, R., Bello, S. y R. Crespo. 2009. Selección de fuentes naturales para la fertilización de café en el marco de una agricultura orgánica [Comparación de Línea de base 2006 - Línea de Cierre, 2008]. Informe Final de proyecto financiado por INCAGRO. UNALM-FDA-INIA-Café Perú-JNC. Lima. 32 pp.

Kleinman, P. J. A. 2018. Advancing the Sustainability of US Agriculture through Long-Term Research. *J Environ Qual* 47(6): 1412-1425.

Kushalapa, A. & A. Eskes. 1989. Advances in coffee rust research. *Annual Review of Phytopathology* 27:503-531.

Leiva, S. 2016. Sostenibilidad de las Fincas Cafetaleras a través del Manejo Integrado de la Broca del Café (*Hipotenemus Hampei*) en el Distrito de Huambo, Rodríguez de Mendoza, Amazonas. Tesis para Optar el Grado Académico de Maestro en Gestión Para el Desarrollo Sustentable.

León, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Costa Rica. IICA. 445pp.

León, J. 1962. Especies y Cultivares de Café. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, Turrialba, Costa Rica. 69 pág.

López-Ridaura, S., Masera, O. & M Astier. 2002. Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems: The Mesmis framework. *Ecological Indicators* 2: 135-148.

Malagón R.M. y Prager M.M. 2001. El enfoque de sistemas: una opción para el análisis de las unidades de producción agrícola. Universidad Nacional Colombia. Palmira. 190 pág.

Maraví, J., Buendía, O., Alvarado, L., Borjas, R., Castro-Cepero, V. and A. Julca. 2018a. Characterization of kion (*Zingiber officinale*) producing farms in the Cuyani high Microbasin, Pichanaki District, (Chanchamayo, Junín, Perú). *Rev. Pakamuros* 6(1): 18-25 pp.

Maraví, J., Buendía, O., Alvarado, L., Borjas, R., Castro-Cepero, V. & A. Julca. 2018c. Characterization of banana farms (*Musa spp.*) in Cuyani Microbasin, Pichanaki District, Chanchamayo Province (Junín, Perú). *Peruvian Journal of Agronomy* 2 (2): 6 – 13 pp.

Maraví, J., Buendía, O., Alvarado, L., Borjas, R., Castro-Cepero, V. & A. Julca. 2018b. Characterization of pineapple farms (*Ananas comosus var. comosus*) in Cuyani Microbasin, Pichanaki District, Chanchamayo Province (Junín, Perú). *Peruvian Journal of Agronomy* 2 (1): 20 – 27 pp.

Márquez, F. y A. Julca. 2015. Café orgánico y convencional en tres pisos altitudinales en la provincia de La Convención, Cusco, Perú. *Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia* 31(3): 188-196 pp.

Márquez, F., Julca, A., Canto, M., Soplín, H., Vargas, S. y P. Huerta. 2016. Sustentabilidad ambiental en fincas cafetaleras después de un proceso de certificación orgánica en La Convención (Cusco, Perú). *Ecología Aplicada* 15 (2): 125-132 pp.

Márquez, F. 2009. Impacto Económico de la Caficultura Orgánica y Convencional en el Distrito de Quellouno - Provincia de La Convención – Cusco. Informe Final. FEDU- 2007. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco- Perú.

Martins, S. R. 2002. O desafio da sustentabilidade: um debate sócio-ambiental no Brasil. In: 42º. Congresso Brasileiro de Oceanografia. Energia, água e sustentabilidade. Brasil.

Masera, O., Astier, M. y S. López-Ridaura. 2000. Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: el marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa, GIRA, UNAM, D.F. 160 pp.

Masera, O.; Astier, M. y S. López-Ridaura. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluacion MESMIS. Mundiprensa, GIRA, UNAM, México.

Masera, O. y S. López-Ridaura. 2000. Sustentabilidad y Sistemas Campesinos. Cinco experiencias de evaluación en el México rural. MundiPrensa-GIRAUNAM, México.

MINAGRI. 2018. Plan Nacional de Acción del Café Peruano 2018-2030. Lima, Perú. Disponible en: [https://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Publicaciones%20medio%20ambiente/PNA-Cafe%20\(pliegos\)%2018Oct2018%20\(1\).pdf](https://www.undp.org/content/dam/peru/docs/Publicaciones%20medio%20ambiente/PNA-Cafe%20(pliegos)%2018Oct2018%20(1).pdf)

Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador. 1987. Primer Diagnóstico Cafetero. Programa Nacional del Café. Manabí, Ecuador. pág. 76 – 77.

Miranda, A. 2006. El café geisha de Panamá rompe récord mundial. Programa Nacional de Café. Dirección Nacional de Agricultura. Panamá.

Monroig, M. 2008. Ecos del café: manual para la propagación del cafeto en Puerto Rico. Recuperado de: <http://academic.uprm.edu/mmonroig/id48.htm>

Munasinghe, M. 1993. Environmental economics and sustainable development. World Bank Environ. 3: 1 – 15.

Moreno, R. 2004. Obtención de variedades de café con resistencia durable a enfermedades, usando la diversidad genética como estrategia de mejoramiento. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 28(107):187-200.

Munasinghe, M. 1993. Environmental economics and sustainable development. World Bank Environ. 3: 1 – 15.

Onaindia, O.M. 2007. Sostenibilidad ecológica. Forum de sostenibilidad. Cátedra UNESCO sobre Desarrollo Sostenible y Educación Ambiental Universidad del PaísVasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Campus de Leioa. 1:39-49.

Palma, M.R. 2001. Manual de Caficultura. Tercera edición. Instituto Hondureño del Café. Tegucigalpa. Honduras. p. 91-101.

Pineda, J.A. 2010. Tres buenas prácticas agrícolas (BPA) interrelacionadas que condicionan la producción en el cafeto, en el occidente de honduras. In XXII Simposio Latinoamericano de caficultura. San Pedro Sula, Honduras.



Pinedo, R., Gómez, L. y A. Julca. 2018. Sostenibilidad de sistemas de producción de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Ecosist. Recur. Agropec.* 5(15): 399-409.

PNUD. 2017. Línea de Base del Sector Café en el Perú. Lima: PCV-PNUD.

Porras, C. 2006. Comparación de sistemas de manejo en fincas de café orgánico y convencional dentro del Corredor Biológico Turrialba- Jiménez, Costa Rica. Tesis M.Sc. CATIE.

Pretty, J. 2008. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosoph. Trans. Roy. Soc. B-Biol. Sci.*, 363: 447-465.

Priego, G., Galmiche, A., Castelán, M., Ruiz, O. y A. Ortiz. 2009. Evaluación de la sustentabilidad de dos sistemas de producción de cacao: estudios de caso en unidades de producción rural en Comalcalco, Tabasco. *Uciencia* 25(1): 39-57.

Rafael-Rutte, R., Julca, A. y R. Rivera. 2014. Alturas de poda y fertilización en la renovación de plantaciones de café (*Coffea arabica* L.) en la selva central del Perú. *Chilean J. Agric. Anim. Sci., ex Agro-Ciencia* 30(3): 191-201

Rainforest Alliance. 2004. Estándares para Agricultura Sostenible. Módulo de Estándares Adicionales para Café. Certificación Rainforest Alliance, Versión 2004. Red de Agricultura Sostenible. 41 p.

Raman, S. 2006. *Agricultural sustainability. Principles, processes and prospects.* Haworth Press, Binghamton (USA).

Rena, A.B., Nacif, A. De P.; Guimaraes, P.T.G.; Pereira, A.A. 1998. Poda do cafeeiro: Aspectos morfológicos, ecofisiológicos e agrônômicos. *Informe Agropecuario* 19(193):71-80. 1998.

Reyna, J. 2016. Sustentabilidad de los Sistemas Agropecuarios en la zona del proyecto de riego Carrizal-Chone etapa I (Manabí, Ecuador). Tesis de Doctorado en Agricultura Sustentable, Universidad Nacional Agraria La Molina. UNALM. Perú.

Rivillas, O., Serna, G., Cristancho, A. y B. Gaitán. 2011. La roya del cafeto en Colombia (Impacto manejos y costos del control, resultados de investigación). Centro Nacional de Investigación del Café (Cenicafé) Chinina. Caldas, Colombia. 53 pp.

Romero, L. 2017. Manejo para la Producción Agroecológica del Cultivo de Café (*Coffea arabica* L) en el Sector San Pedro, Centro Poblado Menor de Cesara, Distrito de Namballe del Perú. Tesis para optar el Título en Ingeniera en Administración y Producción Agropecuaria. UNL, Loja, Ecuador.

Romero, E. 2019. Sostenibilidad de la agricultura familiar: el caso del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* juss) en la provincia de Oxapampa, Pasco, Perú. Tesis *Doctoris Philosophiae* en Agricultura Sustentable. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Peru. 174 pp.

Ruiz, W., Julca, A. y O. Chipana. 2018. Evaluación de la sustentabilidad de fincas productoras de naranja (*Citrus sinensis*) variedad Valencia en la provincia de Chanchamayo, Junín, Perú. *Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible* 7(1): 99-121.

Samayoa, J. y V. Sánchez. 2000. Enfermedades foliares en café orgánico y convencional. *Manejo integrado de Plagas* 58: 9-19.

Santacreo, R. 1996. Programa de selección de variedades en Honduras. Nuevas selecciones con resistencia a enfermedades y plagas de importancia económica. IHCAFE, Tegucigalpa, Honduras. 9 p.

Santistevan, M. M. 2013. Sustentabilidad de las Fincas Cafetaleras en Jipijapa Manabí, Ecuador. Tesis de Maestría en Agricultura Sustentable, Universidad Nacional Agraria La Molina. UNALM. Perú

Santistevan, M., Julca, A. y S. Helfgott. 2015. Caracterización de las fincas productoras del cultivo limón en las localidades de Manglaralto y Colonche (Santa Elena, Ecuador). *Revista Científica y Tecnológica UPSE*. Vol. III (1): 133 - 142.

Sarandón, S. J., Zuluaga, M. S., Cieza, R., Janjetic, L. y E. Negrete. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en misiones, argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*, 1, 19-28.

Schieber, E. 1973. Impacto económico de la roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.), en América Latina. IICA. Guatemala. pág. 20.

SENASA. 1998. Marco Teórico 1998. Subcomponente manejo integrado de plagas del cafeto.

Schmidt, C., De Muner, L. & J. Fornazier. 2004. Cadeia produtiva do café arábica da agricultura familiar no Espírito Santo. Vitória, Espírito Santo: Incaper. 52pp.

Silva, MC., Várzea, V., Guerra G., Gil, A., Fernandez, D., Petitot, AS., Bertrand, B., Lashermes, F. & M. Nicole. 2006. Coffee resistance to the main diseases: leaf rust and coffee berry disease. *Braz. Journal Plant Physiol.* 18(1):119.147.

Silva, R. y A. Verenzuela. 1990. Influencia de la producción en la epidemia de la Roya del cafeto (*Hemileia vastatrix* Berk & Br.): Venezuela. pág. 19.

Silva-Acuña, R., Maffia, LA., Zambolim, L. & RD. Berger. 1999. Incidenteseverity relationship in the pathosystem *Coffea arabica*-*Hemileia vastatrix*. *Plant Disease* 18(2):186-188.

Smith, CS. & GT. McDonald. 1998. Assessing the sustainability of agriculture at the planning stage. *J Environ Manage* 52: 15-37.

Sosa, M., Escamilla P. & C. Díaz. 2004. Organic Coffee. In Wintgens, JE. ed. *Coffee: Growing, Processing, Sustainable Production*. Weinheim, DE, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. p. 339-354.

Sotomayor, I. & L. Duicela. 1993. Manual del cultivo de café. INIAP. Quito, Ecuador.

Stoop, W., Uphoff, N. & A. Kassam. 2002. A review of agricultural research issues raised by the system of rice intensification (SRI) from Madagascar: opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers. *Agricultural Systems*, 71:249–274.

Ticheler, H. 1961. Estudio analítico de la epidemiología del escolítido de los granos de café, *Stephanoderes hampei* Ferr., en Costa de Marfil. 223-294 p.

Tuesta, O., Julca, A., Borjas, R., Rodríguez, P. y M. Santistevan. 2014. Tipología de fincas cacaoteras en la subcuenca media del río Huayabamba, distrito de Huicungo (San Martín, Perú). *Ecología Aplicada*, 13(2), 71-78.

Valdés, H. y M. Amador. 2004. Tendencias del mercado orgánico mundial con énfasis en café orgánico. In *Desafíos de las organizaciones Centro Americanas de café ante las opciones de mercado*. Hivos, CEDECO. San José, CR, Aportes para la Educación. p. 23-45.

Valencia, G. 1999. Fisiología, Nutrición y Fertilización del Cafeto. Chinchiná. CENICAFE-Agroinsumos del café. 94 pp.

Villagran, G., Carrillo, E. y B. Decazy. 1992. Evaluación de la resistencia genética de varias especies y cultivares de *Coffea* spp. a la broca del fruto (*Hypothenemus hampei* Ferr. 1867) en condiciones de laboratorio. In *memoria técnica de investigaciones en café 90-91*. Guatemala, ANACAFE. pág. 50-55.

Willer. H. & Y. Minou. 2000. *Ókologische agrarkultur weltweit. Statistiken und perspektiven*. Stiftung Ökologie & Landbau.

Winograd, M. 1995. Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe: hacia la sustentabilidad en el uso de las tierras. GASE, IICA/GTZ y OEA, San José.

## VIII. ANEXOS



### Anexo 1. Encuesta para caracterizar el cultivo de café.

**Nombres y Apellidos:**.....

Provincia:.....

Distrito:.....

Caserío:.....

Coordenadas: Y:.....X:.....Altitud:.....

Socio: Orgánico ( ) Convencional ( ) Año de certificación:.....

**1) Sexo del responsable de la parcela:** Hombre ( ) 0      Mujer ( ) 1

<b>2) Edad del responsable de la parcela (años)</b>	
<b>3) Nivel de instrucción del responsable de la parcela</b>	<b>Ninguno      0</b>
<b>Observaciones:</b>	<b>Inicial      1</b>
	<b>Primaria      2 ©</b>
	<b>Secundaria      3 ©</b>
	<b>Técnico      4 ©</b>
	<b>Universitario      5</b>
	<b>Maestría      6</b>
	<b>Doctorado      7</b>
	<b>Postdoctorado      8</b>

**4) Procedencia:**.....

**5) Cuantos años está en la zona:**.....

**6) Estado civil:**.....

**7) Número de personas que viven en el hogar:**.....

Parentesco	Nº	edades	Instrucción
Esposa (o)			
Hijos Mayores			
Varón			
Mujer			
Hijos Menores			
Varón			
Mujer			

8) En su casa usted tiene: Agua potable ( ) Luz ( ) Desagüe ( ) Teléfono ( )  
**No = 0 Si = 1**

9) En su pueblo usted tiene: Escuela ( ) Colegio ( ) Posta Médica ( )  
**No = 0 Si = 1**

10) Donde reside el responsable de la parcela:  
 Chacra ( ) 0 Centro poblado ( ) 1 Ciudad ( ) 2

11) Superficie del Terreno Total:.....has. Bosque:.....Has. Purma Alta:.....has. Purma Baja:.....has. Pasto:.....has.

12) Que especies forestales tiene en su finca:.....  
 .....

13) Tiene título de propiedad: Si ( ) 1 No ( ) 0

14) Qué Documento certifica la pertenencia del terreno:.....

15) Caserío más cercano a la Finca:..... Km:.....

16) Acceso: Troca peatonal ( ) Trocha Carrosables ( A ) Trocha Carrosables (Alf)

17) Superficie de Café:.....has. Nueva..... Antigua.....

18) Edad (es):..... /..... /.....

19) Variedad de Café:.....

20) Distanciamiento:..... Plantas por Golpe:.....

21) Cuanto le cuesta instalar una Ha. De café hasta la producción: S/.....

22) Vivero Plantas Forestales: Si ( ) 1 No ( ) 0 Especies:.....

23) Vivero de Café. Si ( ) No ( ) Variedad:..... cantidad: .....

24) Procedencia de la semilla de café:.....

25) Vivero Forestal: Si ( ) No ( ) Especie:..... cantidad: .....

26) Procedencia de la semilla forestal:.....

27) **Pertenece o participa en una organización de:** Productores ( ) Deportiva ( ) Religiosa ( )  
 Otra ( ) **No = 0 Si = 1**

28) **Se dedica a otra actividad fuera de la Agricultura:** Si ( ) No ( )  
 Especifique..... salario: S/...../mes

29) **Siembra otros cultivos:** Si ( ) No ( )

Cultivo	Área has.	Costo S/.	Rendimiento Kg/ha	Precio de venta S/.	Mercado

30) **Que producto consume proveniente de su finca:**.....  
 .....

31) **Tiene pasturas:** Si ( ) No ( ) **Área:**..... **Corte:**...../ha. **Pastoreo:**...../ha.

32) **Se dedica a la crianza de animales:** Si ( ) No ( )

Animales	costo	Cantidad	Precio de Venta S/.	Mercado

33) **Produce leche:** Si ( ) No ( ) **Cuantos Litros diarios:** ..... **De cuantas cabezas:**.....

34) **A cuanto vende la leche:** S/.....Litro, **a quien:**.....

**35) Producción de café qq/año – promedio**

2008\_\_\_\_\_ 2009\_\_\_\_\_ 2010\_\_\_\_\_ 2011\_\_\_\_\_ 2012\_\_\_\_\_

Precio de venta: 2010\_\_\_\_\_ 2011\_\_\_\_\_ 2012\_\_\_\_\_

**36) Costo**

Tipo de insumos	Cantidad/año	Precio Unitario	Veces por año

**37) Mano de Obra Valor**

jornal\_\_\_\_\_

Actividad	Nº de jornales	Costo total	Tipo de mano de obra
Desmalezado			
Cosecha			
Poda			
Raspa			
Abonamiento			
Despulpado			
Secado			
Almacenado			

**38) Quien le enseñó la siembra de café: Padres ( ) Hermanos ( ) Vecinos ( )**

ONG's:..... Institu. Publica:..... Otros:.....

**39) Recibe Asistencia Técnica: Sí ( ) No ( ) Quien Brinda:.....**

Cantidad:...../Mes



**40) En qué tema recibió Capacitación.**

- a. Vivero Agroforestales. ( ) Cantidad:.....
- b. Densidad de Siembra y Siembra ( ) Cantidad:.....
- c. Variedades ( ) Cantidad:.....
- d. Manejo Agroecológico de Finca Cafetalera ( ) Cantidad:.....
- e. Manejo Integrado de Plagas ( ) Cantidad:.....
- f. Manejo Integrado de Enfermedades. ( ) Cantidad:.....
- g. Cosecha ( ) Cantidad:.....
- h. Post Cosecha ( ) Cantidad:.....

**41) Aplica las practicas aprendidas en la finca: ( ) Si=1 ( ) No=0**

**Que prácticas:**

.....

.....

.....

.....

.....

**42) En qué tema le gustaría Recibir Asistencia Técnica:.....**

**43) Que cambios Observo este año a diferencia de los años anteriores (climáticos, enfermedades, Rendimiento, etc.):**

Cambios	Daño	Propuesta de prevención

**44) Evaluación al acceso al mercado para la producción de café (escala de percepción)**

Atributos	Calificación	Índices	Índices
Precio poco satisfactorio	Muy malo	1	2 - 1
Poca disponibilidad de mercado, venta en la finca de café mojado.		1	
Precio poco satisfactorio.	Malo	2	4 - 3
Venta en la finca de café pergamino seco		2	
Precio satisfactorio.	Regular	3	6 - 4
Venta en la finca y en el mercado local, café pergamino seco.		3	
Precio más que satisfactorio.	Bueno	4	8 - 7
Venta en la finca, mercado local, regional y exportación.		4	
Precio más que satisfactorio.	Muy bueno	5	10 - 9
Mercado de exportación.		5	

**45) Potencial de consenso social, el nivel de relación entre productores (escala de percepción).**

Características	Índice	Calificación
Hay intercambio de información suficiente.	3	BUENA Puntos 9 - 7
La organización de productores es muy buena.	3	
No hay conflicto de intereses entre productores de café.	3	
Hay intercambio de información pero puede mejorar.	2	REGULAR Puntos 6 - 4
La organización de productores es buena pero puede mejorar.	2	
Hay poco conflicto de interés entre los productores de café.	2	

Hay muy poco intercambio de información	1	MALA Puntos 3 - 1
La organización de productores es insuficiente.	1	
Hay conflictos de intereses entre los productores de café.	1	
No hay intercambio de información.	0	Muy Mala. Puntos Cero
No hay organización de productores.	0	
Hay mucho conflicto de intereses entre productores de café.	0	

**46) Indicador: Institucionalidad (base para la concentración): cómo ve el apoyo de la municipalidad, agentes de extensión para la producción y comercialización.**

Características	Índice	Calificación
El apoyo de la municipalidad es suficiente	3	BUENA Puntos 12 – 9
El apoyo de las agencias de extensión es suficiente	3	
A opinión de los productores es tomada en cuenta en las deliberaciones de la municipalidad.	3	
No hay conflictos de interés entre organizaciones de café.	3	
El apoyo de la municipalidad es insuficiente.	2	REGULAR Puntos 8 – 5
El apoyo de las agencias de extensión es suficiente	2	
A opinión de los productores es poca tomada en cuenta en las deliberaciones de la municipalidad.	2	
Hay poco conflictos de interés entre organizaciones de café.	2	
No hay apoyo de la municipalidad	1	MALA Puntos 4 - 1
No hay apoyo de la agencia de extensión	1	
La opinión de los productores no es tomada en cuenta en la deliberaciones de la municipalidad	1	
Hay poco conflicto de interés entre las organizaciones de café	1	

**47) Grado de satisfacción (escala de percepción).**

Características	Grado de satisfacción	Índice	calificación
Tiene necesidades de alimentación	Satisfactoria	3	BUENA Puntos 12 - 9
	Regularmente satisfactoria	2	
	Insatisfactoria	1	
Tiene acceso a salud	Satisfactoria	3	REGULAR Puntos 8 - 5
	Regularmente satisfactoria	2	
	Insatisfactoria	1	
Tiene acceso a educación para los niños	Satisfactoria	3	MALA Puntos 4 - 1
	Regularmente satisfactoria	2	
	Insatisfactoria	1	
La infraestructura (carretera, Luz y Agua)	Satisfactoria	3	MALA Puntos 4 - 1
	Regularmente satisfactoria	2	
	Insatisfactoria	1	

**Indicadores ecológicos**

- 48) Pendiente del cafetal más representativa (promedio)\_\_\_\_\_
- 49) Prácticas de Manejo de café: Poda del café ( ) Poda de sombra ( ) Deshije ( ) Fertilización ( ) Control de maleza ( ) Control de enfermedades ( ) Control de plagas ( ) Uso de pesticidas (l/ha) ó (kg/ha)\_\_\_\_\_
- 50) **Cual son las plagas más importante:**.....
- 51) **Controla:** Si ( ) No ( )
- 52) **Control:** Cultural ( ) Químico ( ) Etológico (trampas) ( ) TA ( ) Biológico ( )
- 53) **Cual son Las enfermedades más importantes:**.....  
.....
- 54) **Controla:** Si ( ) No ( )
- 55) **Control:** Cultural ( ) Químico ( ) Biológico ( ) TA ( )  
**Utiliza Cúprico o Caldo Bórdales:** Si ( ) No ( ) litros por Ha.:.....

- 56) Uso de prácticas conservacionistas: Curvas a nivel ( ) Abonos verdes ( ) Terrazas ( ) Compost ( ) Reforestación ( ) Cobertura viva de Suelo ( ) Coberturas muertas ( ) Otras ( ) cuales: \_\_\_\_\_
- 57) Números de estratos: \_\_\_\_\_
- 58) Sombra: \_\_\_\_\_
- 59) Erosión: \_\_\_\_\_
- 60) Beneficio: Húmedo ( ) Seco ( ) Húmedo y Seco ( ) No realiza ( ) Otros:.....
- 61) Cuenta con: Cajón Fermentador:..... Tanque Tina:..... NA:.....
- 62) Donde Seca su Café: Tarima ( ) Piso Tierra ( ) Acera cemento ( ) No seca ( ) Otros:.....
- 63) Tratamiento de aguas mieles: Si ( ) No ( )
- 64) Piscina de Tratamiento ( ) Otro:.....
- 65) Vehículo que transporta su producto: \_\_\_\_\_
- 66) Cuantos qq transporta una acémila:..... Kg/qq:.....
- 67) Cuanto % de Humedad vende su Café:.....
- 68) Rendimiento de venta de Café vendió: 09...../10...../11...../12.....
- 69) Diversidad florística en el sistema, riqueza y abundancia tamaño de parcela

especies	abundancia

**70) Espesor de capa de hojarasca**

Nº de muestra	cm

**71) Densidad de lombrices**

Nº muestra	Nº de lombrices

**72) Compactación del suelo**

Nº muestra	Cm profundidad	Nº muestra	Cm profundidad

73) Quien se encargara en el manejo de su finca a futuro.....

74) cuantos hijos se dedican a la actividad cafetalera:.....

75) cuantos hijos se dedicas a otras labores.....

Actividad;.....

76) Cuenta con cuaderno de apuntes: Si ( ) No ( )

77) Cuenta con botiquín: Si ( ) No ( )

78) Productos del botiquín:.....

.....

79) En que infraestructura cocina sus alimento: Tushpa ( ) Cocina mejorada ( ) cocina a gas ( ) otros ( )

80) Si utiliza leña donde lo obtiene: Compra ( ) bosque de la finca ( ) otro Lugar:.....

Costo del tercio:.....

## Anexo 2. Lista de socios encuestados CAFEVAM y APAEM

Nº	Nombre Apellidos	Nombre Fundo	Provincia	Y	X	MSNM	Temperatura C°	Pp
1	Esaul Ramirez Samane	Esperanza	Rioja	0290226	9320867	1014	18 a 24	1200
2	Rafael Intor Sanchez	El Naranjal	Rioja	0265737	9335795	810	20 a 26	1200
3	Ebren Romero Suxe	El Limonal	Rioja	0263703	9318881	879	20 a 26	1200
4	Silverio Cabrera Mirex	Villa Maria	Rioja	0263458	9318568	952	18 a 25	1200
5	Saul Torres Izquierdo	Indano	Rioja	0260370	9317610	943	18 a 25	1200
6	Hermitaño Suxe Izquierdo	Huquihua	Rioja	0285439	9318584	1242	15 a 22	1200
7	Paulina Huaman Jimenez	El Mirador	Rioja	0299137	9320584	1224	15 a 22	1200
8	Jamerson Chavez Portocarrero	Nuevo Celendin	Rioja	0263171	9322755	884	20 a 26	1200
9	Gloria Huaman Jimenez	El Cajamarquino	Rioja	0264567	9323566	869	20 a 26	1200
10	Jorge Isac Montalvan Carmona	El Lucero	Rioja	0260752	9317443	1045	17 a 24	1200
11	Jorge Frias Ramirez	Casquelo	Rioja	0262500	9317659	990	18 a 25	1200
12	Cornelio Huaman Gonza	Manolete	Rioja	0262594	9318573	897	20 a 26	1200
13	Jesus Cayao Llamo	El Español	Rioja	0237176	9351614	876	20 a 26	1200
14	Alipio Huaman Chanta	Tornillo	Rioja	0236924	9351365	858	20 a 26	1200
15	Gonzalo Huaman Tocto	El Cedro	Rioja	0237187	9351350	889	20 a 26	1200
16	Luis Gonzales Bautista	Las Almendras	Rioja	0237248	9351334	880	20 a 26	1200
17	Asuncion Ramos Julca	El Concompe	Rioja	0237221	9351311	862	20 a 26	1200
18	Hector Bazan Rojas	Santa Martha	Moyobamba	0291747	9316858	1035	17 a 24	1345
19	Rosario Rimay Goicochea	El Caminante	Moyobamba	0289773	9316739	1137	17 a 24	1345
20	Edy Becerra Malca	Zapote	Moyobamba	0282228	9319924	1186	15 a 22	1345
21	Segundo Victor Torres Becerra	El Mirador	Moyobamba	0240609	9317949	1256	15 a 22	1345
22	Wilder Santa Cruz Tucto	Victoria	Moyobamba	0240609	9317949	1325	15 a 22	1345
23	Lastivia Villacorta Palomino	Amargura	Moyobamba	0288168	9322633	1050	17 a 24	1345
24	Jose Becerra Malca	El Amanecer	Moyobamba	0282355	9319737	1170	17 a 24	1345
25	Victor Sangama Amasifuen	Yacupampa	Lamas	0301752	9311431	1210	15 a 22	1300
26	Jose Miguel Tarrillo Estela	El Palto	Lamas	0301244	9311145	1040	18 a 25	1300

27	Victor Sanmpertegui Carrazan	Santa Fe	Lamas	0300981	9309701	990	18 a 25	1300
28	Esau Vega Tongo	Las Palmeras	Lamas	0301270	9311400	1210	15 a 22	1300
29	Yolanda Maria Cruzado Vasquez	El Naranjal	Lamas	0299336	9308271	1080	18 a 25	1300
30	Teodoro Ramirez Tenorio	Puerto Rico	Lamas	0298836	9306850	1083	18 a 25	1300
31	Segundo Diaz Arenas	Cantagallo	Lamas	0298791	9306970	1146	17 a 24	1300
32	Sergio Augusto Sampertigui Sanchez	Triunfo	Rioja	0295897	9326277	990	18 a 25	1200
33	Lizauro Monteza Vasquez	El Mango	Rioja	0273652	9339512	1136	17 a 24	1200
34	Inocencio Ramirez Fernandez	Ucuato	Rioja	0286481	9325023	1235	15 a 22	1200
35	Jose Felizardo Diaz Arenas	El Tambo	Lamas	0299545	9307771	1090	18 a 25	1350
36	Froilan Becerra Malca	El Cipres	Moyobamba	0283104	9321252	1389	15 a 22	1350
37	Marcial Pérez Zamora	El Cedro	Moyobamba	0284507	9316442	1335	15 a 22	1350
38	Evelio Inga Diaz	Papagallo	Moyobamba	0285202	9316948	1405	15 a 22	1350
39	Artemio Guevara Díaz	Valentin	Moyobamba	0284637	9317155	1367	15 a 22	1350
40	Santos Flores Tapia	Napuche	Moyobamba	0284921	9316953	1305	15 a 22	1350
41	Aureliano Pérez Díaz	Gorroncito	Moyobamba	0284375	9317155	1335	15 a 22	1350
42	Segundo Celso Pérez Quispe	Villa del Carmen	Moyobamba	0284729	9316739	1320	15 a 22	1350
43	Inocencio Silva Rodriguez	Camila	Moyobamba	0285084	9316125	1426	15 a 22	1350
44	Elver Pérez Díaz	America	Moyobamba	0284563	9317604	1236	15 a 22	1350
45	Francisco A Tarrillo Vásquez	El Horizonte	Moyobamba	0285635	9316699	1457	15 a 22	1350
46	Américo Muñoz Guevara	El Chino	Moyobamba	0281976	9319178	1550	15 a 22	1350
47	Paulina Ramírez Fernandez	Corral Quemado	Moyobamba	00286114	9318556	1186	17 a 24	1350
48	Grimaniel Estela Araujo	Santiago	Moyobamba	0284841	9318656	1215	17 a 24	1350
49	Antenor Estela Monteza	Los Rodriguez	Moyobamba	0285667	9318718	1220	15 a 22	1350
50	Carmen E. Dávila Guevara	El Yucal	Moyobamba	0286091	9318474	1242	15 a 22	1350
51	Hermínia Corrales Malca	El Carmen	Moyobamba	0285353	9319332	1264	15 a 22	1350
52	Carmen E. Dávila Linares	Ribera	Moyobamba	0285575	9317380	1225	15 a 22	1350
53	Wilder Díaz Paredes	Ayamama	Moyobamba	282656	9319031	1046	18 a 25	1350
54	Pablo Cubas Dávila	La Boca	Moyobamba	0284404	9318678	1136	18 a 25	1350
55	Alberto Casique Flores	El Ppiti	Moyobamba	0298513	9323354	1104	18 a 25	1350
56	Dario Linares Aquino	El Brillo	Moyobamba	0298757	9324630	1337	15 a 22	1350