

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN AGRICULTURA SUSTENTABLE**



**“CARACTERIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS
AGROPECUARIOS TRADICIONALES DE CARHUAZ, ANCASH,
PERÚ”**

Presentada por:

JUAN FRANCISCO BARRETO RODRÍGUEZ

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
DOCTORIS PHILOSOPHIAE EN AGRICULTURA SUSTENTABLE**

Lima – Perú

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN AGRICULTURA SUSTENTABLE**

**“CARACTERIZACIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS
AGROPECUARIOS TRADICIONALES DE CARHUAZ, ANCASH, PERÚ”**

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE

Doctoris Philosophiae (Ph.D.)

Presentada por:

JUAN FRANCISCO BARRETO RODRÍGUEZ

Sustentada y aprobada ante el siguiente Jurado:

Dr. Oscar Loli Figueroa
PRESIDENTE

Dr. Alberto Julca Otiniano
PATROCINADOR

Dr. Jorge Jiménez Dávalos
MIEMBRO

Dr. Félix Camarena Mayta
MIEMBRO

Ph.D. Alfonso Pablo Huerta Fernández
MIEMBRO EXTERNO

DEDICATORIA

A la memoria de mis padres Juan F. Barreto C y Angélica Rodríguez L. por el amor y los valores que me infundieron y por el invaluable apoyo que me prodigaron.

A mis queridos hijos Boris, Leila y Alexis, que son el orgullo e inspiración en mi quehacer cotidiano.

A mi esposa Rosario, por el permanente apoyo que me ha brindado para culminar con la Tesis.

AGRADECIMIENTO

El sincero agradecimiento a las autoridades locales de los distritos involucrados en el estudio, por las facilidades brindadas para realizar este trabajo.

Al Ph.D. Manuel Antonio Canto Sáenz, por la permanente orientación en la ejecución del proyecto de investigación.

Al Dr. Alberto M. Julca Otiniano, por su desprendimiento y apoyo para culminar mi trabajo de Tesis

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO	13
3.2 CARACTERIZACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO	13
3.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS DE CARHUAZ ..	15
3.4 EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	15
3.4.1. Indicadores Económicos	16
3.4.2. Indicadores Socio-Culturales	18
3.4.3 Indicadores ecológicos	20
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	22
4.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS.....	30
4.3. SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS DE CARHUAZ...	49
4.3.1 Sostenibilidad económica.....	49
4.3.2 Sostenibilidad socio-cultural	50
4.3.3 Sostenibilidad ecológica.....	52
V. CONCLUSIONES	55
VI. RECOMENDACIONES	56
VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
VIII. ANEXOS	67

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Fertilidad referencial de los suelos de la zona baja.....	25
Cuadro 2. Fertilidad referencial de los suelos de la zona alta:	28
Cuadro 3. Tipos de semillas empleadas por los campesinos en la zona de estudio	34
Cuadro 4. Dosis de fertilización empleadas en la zona de Carhuaz.....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del ámbito de estudio	14
Figura 2. Precipitaciones medias mensuales de Carhuaz, a 2650 msnm.....	22
Figura 3. Temperatura media mensual (2013 – 2014) de Carhuaz a 2650 msnm.....	23
Figura 4. Mapa fisiográfico del ámbito de estudio.....	25
Figura 5. Zona Alta (amarillo) y baja (verde) del ámbito de estudio	27
Figura 6. Áreas manejadas con agroforestería (izquierda) y monocultivo (derecha) den zona baja.....	29
Figura 7. Tamaño comparativo de las unidades de producción, zonas bajas y altas.....	30
Figura 8. Preparación del terreno empleando yunta y manual	31
Figura 9. Uso del riego en las parcelas agrícolas	32
Figura 10. Calidad del suelo de las parcelas agrícolas, según opinión de los agricultores .	33
Figura 11. Tipo de fertilizantes y abonos usados en los diversos cultivos en la zona de Carhuaz.....	36
Figura 12. Fenómenos adversos para la producción agrícola.....	38
Figura 13. Tipos de animales domésticos en la zona de estudio	39
Figura 14. Tipo de mano de obra usada en la chacra	40
Figura 15. Capacitación recibida por los campesinos	41
Figura 16. Número de hijos por familia en el ámbito de estudio	43
Figura 17. Nivel educativo de la población campesina en la zona de estudio	44
Figura 18. Acceso y calidad de las viviendas campesinas en Carhuaz	45
Figura 19. Servicios básicos en las viviendas de los productores agrícolas de Carhuaz.....	46

Figura 20. Ingreso mensual de las familias campesinas en la zona de estudio	48
Figura 21. Evaluación de la sostenibilidad económica de los sistemas agropecuarios en la provincia de Carhuaz.....	49
Figura 22. Evaluación de la sostenibilidad social de los sistemas agropecuarios en la provincia de Carhuaz.....	51
Figura 23. Evaluación de la sostenibilidad ecológica de los sistemas agropecuarios en la provincia de Carhuaz.....	53

INDICE DE ANEXOS.

ANEXO 1. Encuesta aplicada en el ámbito de estudio:	67
---	----

RESUMEN

Este trabajo se realizó con el objetivo general de (i) Caracterizar y determinar la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de la provincia de Carhuaz, Ancash, Perú. Los objetivos específicos fueron (a) Describir la zona donde se ubican los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú, (b) Caracterizar los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú, (c) Determinar la sostenibilidad económica de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú (d) Determinar la sostenibilidad social de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú y (e) Determinar la sostenibilidad ecológica de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú. Para realizar la descripción de la zona de estudio se elaboraron diversos mapas, empleando el programa ArcGIS 10.3 y como fuente se usó la carta nacional (escala 1:1000,000). Para la caracterización se usaron encuestas que incluían preguntas relacionadas con aspectos económicos, sociales y ecológicos de la parcela agrícola. Se trabajó con una población de 2900 productores agropecuarios, de la que se tomó una muestra (n=339). Para evaluar la sustentabilidad de las parcelas agrícolas se usó una adaptación del “Análisis Multicriterio” y se trabajó con la muestra señalada anteriormente, y la información se obtuvo a través de una encuesta usando un cuestionario con preguntas cerradas categorizadas y relacionadas a las tres dimensiones de la sustentabilidad. Se encontró que carca una superficie total de 13,282 ha, tiene una topografía muy variada, que va desde áreas planas, o ligeramente inclinadas, hasta espacios con pendientes muy pronunciadas (escarpadas). Por altitud y disponibilidad de agua de riego, el territorio se divide en Zona Baja (2,460 a 2,900 msnm) y Zona Alta (2901 a 3900 msnm). En la zona baja, predominan los sistemas de frutales, alfalfa, tuna, maíz y crianzas (cuyes, aves y cerdos) y en la parte alta tubérculos (papa, oca, olluco), cereales menores (trigo, cebada) leguminosas (habas, arveja) y crianzas (cuyes, ovinos, vacunos). En la zona alta, se encuentran mayormente policultivos y diversas crianzas. Predominan parcelas pequeñas menores de 1.0 ha. Los productores agrícolas, usan mayormente semilla mejorada. Los fertilizantes y pesticidas solamente lo emplean para papa, maíz, frutales y alfalfa. El nivel de educación predominante entre los campesinos es la primaria incompleta y son reacios a recibir capacitación. Existe una diferencia importante en los ingresos de la familia campesina, es mayor en la zona baja. Pero en los últimos años ha mejorado

considerablemente el acceso a los servicios básicos. La sustentabilidad económica, es diferente en cada zona de estudio; pero en ambos casos, la mayor parte de variables evaluadas, tienen valores lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. Los componentes de la sustentabilidad social, tuvieron valores bastante parecidos en las dos zonas de estudio; pero en ambos casos lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. La sustentabilidad ecológica, también es diferente en cada zona de estudio y, también en este caso, tuvieron valores lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad.

Palabras clave: sustentabilidad económica, social y ecológica; sistemas de producción agropecuaria tradicional; caracterización.

ABSTRACT

The work was carried out in order to (i) characterize and determine the sustainability of the traditional farming systems of the province of Carhuaz, Ancash, Peru. The specific objectives were (a) to describe the location area of the traditional farming systems in Carhuaz, Ancash, Perú; (b) to characterize the traditional farming systems of Carhuaz, Ancash, Peru; (c) To determine the economic sustainability of the traditional farming systems of Carhuaz, Ancash, Peru; (d) To determine the social sustainability of the traditional farming systems of Carhuaz, Ancash, Peru; y (e) To determine the ecological sustainability of the traditional farming systems of Carhuaz, Ancash, Peru. In order to make the description of the study area were drawn up maps, using the program ArcGIS 10.3 and the National Charter was used as a source (scale 1:1000,000). Surveys included questions related to economic, social and ecological aspects of the agricultural parcel were used for characterization. The work was made with a population of 2900 agricultural producers, of which a sample was taken (n = 339). In order to evaluate the sustainability of the agricultural parcels was used an adaptation of the "Multicriteria analysis" and was used the sample indicated above, and the information was obtained through a survey using a questionnaire with closed and categorized questions related to the three dimensions of sustainability. The field of study, located in the eastern area of the Cordillera Negra in Carhuaz, Ancash, covers a total area of 13,282 ha, it has a varied topography, ranging from flat or slightly sloping areas to very steep slopes. By altitude and availability of irrigation water, the territory is divided into lower area (2,460 to 2,900 masl) and Uptown (2901 to 3900 m.a.s.l). In the lower area predominate the crop system of fruit, alfalfa, tuna, corn and breeding (guinea pigs, birds, and pigs) and systems in the upper predominate tubers (potato, oca, olluco), minor cereals (wheat, barley) legumes (beans, peas) and againg (guinea pigs, sheep, cattle). In Uptown, polyculture and varied of breeding are mostly. Predominate here a smallholding, less than 1.0 ha. Agricultural farmers, use improved seed mainly. The fertilizers and pesticides are used only for potato, corn, fruit and alfalfa. The common education level of the peasants is the incomplete primary and they are too reluctant to receive training. There is an important difference in incomes of rural families, it is greater in the lower area. But in recent years it has greatly improved access to basic services. Economic sustainability is different in each area of study; but in both cases, most of the evaluated variables, have values far from optimal levels of sustainability. The

components of social sustainability, had quite similar values in the two areas of study; but in both cases they are far from optimal levels of sustainability. Ecological sustainability is also different in each area of study, and also in this case, they had values far from optimal levels of sustainability.

Key words: Economic, social and ecological sustainability, traditional farming systems; characterization

I. INTRODUCCIÓN

En la provincia de Carhuaz, Ancash, la producción agropecuaria tradicional sigue siendo uno de los sectores más relevantes de la economía local y regional, ya que produce alimentos de primera necesidad para la población rural y para las poblaciones de las principales ciudades del Callejón de Huaylas. En esta zona, los campesinos producen en condiciones de clima y topografía difíciles, con muchos problemas y limitaciones, lo que constituye un verdadero reto para ellos. Son personas que tienen dificultades para acceder a los avances tecnológicos, debido a que requieren de una inversión que no la pueden hacer, por las condiciones de pobreza en que viven y por las limitaciones topográficas y edáfico-climáticas.

La organización de la producción de los diferentes cultivos en este espacio territorial, consiste tradicionalmente, en programar la secuencia de las especies de mayor demanda para la alimentación (papa, trigo, cebada, habas y maíz) y/o variedades de cada cultivo, en función a las distintas localidades, las mismas que se diferencian principalmente en el aspecto climático (térmico), en las características de los suelos y en las condiciones hidrológicas y topográficas del ámbito. En los últimos veinte años han ocurrido ciertas variaciones de los sistemas de producción tradicionales predominantes en la zona, las mismas que han sido influenciadas por la apertura de los mercados, producto de la globalización y por la firma de los Tratados de Libre Comercio entre el Perú y muchos países del mundo, creándose así una nueva realidad que a la fecha no ha sido estudiada.

Este trabajo de investigación reviste especial importancia, tanto para las autoridades locales y sectoriales, como también para la población académica, interesada en los estudios del ámbito rural de esta parte del país. Los resultados del trabajo podrían servir también, para que la población campesina, a través de sus autoridades, conozca los aspectos críticos de la actividad agropecuaria, algunas recomendaciones para revertir tal situación y, con ello, contribuir a mejorar la producción y rendimiento de sus cultivos y crianzas y, por ende, mejorar sus condiciones de vida. Las autoridades locales y sectoriales podrán utilizar la información para el diseño de proyectos y programas, orientados a apoyar el desarrollo

técnico y socio económico de la zona. La población académica, a su vez, dispondrá de una información real de los aspectos técnico-económicos, sociales y ambientes de la zona, que les servirá como línea base, para futuros trabajos de investigación o para plantearse nuevas hipótesis de trabajo.

Los objetivos de esta tesis fueron los siguientes:

Objetivo General

Caracterizar y determinar la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de la provincia de Carhuaz, Ancash, Perú.

Objetivos Específicos:

- a. Describir la zona donde se ubican los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú.
- b. Caracterizar los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú.
- c. Determinar la sostenibilidad económica de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú.
- d. Determinar la sostenibilidad social de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú.
- e. Determinar la sostenibilidad ecológica de los sistemas de producción agropecuaria tradicional de Carhuaz, Ancash, Perú.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

La agricultura tradicional o familiar a nivel global sigue teniendo una importancia gravitante, porque es practicada por más de la quinta parte de la humanidad, principalmente en los países subdesarrollados y en algunos superpoblados del planeta (FAO, 2014). Enfrenta muchas dificultades, entre las cuales vale mencionar, el cambio climático, el mercado globalizado y la competencia feroz de los productos extranjeros, subvencionados en los mercados locales, el abandono que sufre en numerosos países por falta de apoyo público, falta de acceso a créditos, insumos e infraestructura rural, etc. (AIAF, 2014). A pesar de esta situación desfavorable, la Agricultura Familiar continúa alimentando al mundo, produciendo el 70 por ciento de los productos que se consumen en todo el planeta (AIAF, 2014; FAO, 2013).

Para comprender la actividad agropecuaria tradicional (Agricultura familiar), es necesario partir de definir ¿qué es la agricultura?, Para ello, tomamos como referencia los conceptos planteados, ya en el siglo pasado, por León (1962), quien mencionaba que “*la agricultura se define como la ciencia y el arte de obtener, mediante el uso correcto y económico de los recursos naturales, productos vegetales y animales con el objetivo de brindar bienestar y salud al hombre*”. Esta definición nos muestra, claramente, la estrecha relación entre agricultura (incluyendo las crianzas) y el bienestar social de la población. Sin embargo, Von Wirén-Lehr (2001), dándole un enfoque holístico, refiere que la agricultura es un sistema altamente complejo, conformado por una multitud de parámetros que interactúan, tanto a nivel medioambiental como también a nivel social.

El gran maestro mexicano, Hernández (1985) señala que la agricultura tradicional se sustenta en “el uso de los recursos naturales basado: a) en una prolongada experiencia empírica que ha conducido a configurar los actuales procesos de producción y las prácticas de manejo utilizadas; b) en un íntimo conocimiento físico-biótico por parte de los productores; c) en la utilización apoyada por una educación no formal para la transmisión de los conocimientos y las habilidades requeridas; y d) en un acervo cultural

en las mentes de la población agrícola”. Ese manejo agroecológico que realizan los campesinos, hace que los sistemas tradicionales posean una alta estabilidad y capacidad de recobrase de perturbaciones ambientales (Altieri, 1999). Sin embargo, no debe olvidarse el hecho de que los rendimientos individuales (sin considerar los policultivos) de los principales cultivos son, más bien, modestos.

En la actualidad, la agricultura familiar está orientada a producir productos alimenticios, principalmente, para la subsistencia de las familias campesinas. Se ha practicado por miles de años, en los diferentes ámbitos ecológicos y geográficos del mundo, por millones de gentes en todos los continentes menos el australiano. La agricultura tradicional o familiar es una de las actividades que necesita mucha mano de obra y el uso preferente de aperos de labranza no mecánicos (Altieri, 1999). Un rasgo importante de la producción campesina es su relativo alto grado de autosuficiencia, las familias campesinas consumen una parte sustancial de su propia producción y, concomitantemente, producen casi todos los bienes que necesitan (Toledo, 2004).

Los sistemas agrarios tradicionales, han debido adaptarse a los límites marcados por las características de suelo y clima de cada zona, adaptación que se apoyó tanto en la selección de los cultivos y aprovechamiento de los suelos, como también en las prácticas agrarias aplicadas (Montalba, 2003). Menciona también que, tanto las plantaciones, como las rotaciones de cultivos, se ajustan a las limitaciones edáfo-climáticas de cada zona o lugar.

Según Echenique (2006), los predios de la agricultura familiar se ubican en los rangos de tamaño más pequeños de la tenencia agrícola y están ubicados mayoritariamente en áreas con recursos naturales de menor potencial (suelo y agua). Así mismo, menciona que además de las restricciones de acceso a la tierra, las explotaciones familiares disponen generalmente de poco capital de trabajo y de reducidas capacidades de acumular excedentes. En ese contexto, las sociedades rurales del tercer mundo padecen de empobrecimiento, desintegración social, emigración en gran escala y devastación ambiental (Maletta, 2011). El Perú no es una excepción, el campesino, especialmente serrano, también sufre una problemática económica, social y ambiental en sus unidades de producción, que se manifiesta en los altos niveles de pobreza y migración de la población hacia otras actividades no agropecuarias. No en vano, algunos autores como Bonnal et al. (2003) y Rodríguez (2005) dibujan la agricultura familiar, en América Latina, como un

grupo situado en zonas marginales, utilizando gran parte de la producción para el autoconsumo y en estrecha relación con el fenómeno de la pobreza rural.

En los últimos años, la FAO (2013), ha buscado comprender por qué las positivas cifras de crecimiento que ha exhibido la agricultura en la región (en Latinoamérica), no se traspasan –al menos no en la misma medida y al mismo ritmo– a los diversos sectores sociales y productivos del mundo rural. La agricultura familiar, los trabajadores asalariados rurales, las mujeres, los jóvenes y las comunidades, a pesar de ser partícipes de la economía rural, no logran suficientes ingresos para satisfacer sus necesidades más elementales. El estudio indicó también que los hogares rurales pobres, han adaptado sus estrategias de supervivencia a las transformaciones del mundo rural y a las nuevas oportunidades de obtener sus ingresos familiares. Lo que prima hoy es una diversidad de situaciones entre países y al interior de ellos, en términos de empleos e ingresos: agricultura familiar, empleos asalariados, preferentemente de carácter temporal, miembros de las familias que emigran y envían remesas y –un fenómeno muy notorio durante la última década– el acceso a programas sociales de transferencias públicas, que han aumentado de modo importante su cobertura rural durante los últimos años (FAO, 2013).

En una economía campesina, la mitad o más de la producción es producida por unidades domésticas campesinas, basándose principalmente en el trabajo familiar (Toledo, 2004). La única forma de organización del trabajo que le es posible adoptar al campesino, es la del trabajo familiar y/o comunitario y allí el trabajador directo, es al mismo tiempo poseedor o propietario de los medios de producción y conductor del proceso productivo (Acosta, 2005). Para todos los campesinos, sus unidades de producción son al mismo tiempo unidades de consumo, cuya finalidad es precisamente la reproducción de la familia o de la comunidad. Esta circunstancia los diferencia esencialmente del empresariado capitalista agropecuario, cuya reproducción depende de la obtención de ganancias. Así mismo, la familia o la comunidad le imprimen un carácter organizativo a la actividad productiva de los campesinos; la producción se organiza de acuerdo con el sistema de decisiones de la familia o de la comunidad y la división de tareas entre sus miembros, de acuerdo con su edad, sexo, jerarquías y con sus experiencias y conocimientos (Lopera, 1998). Si bien es cierto, que la producción campesina es esencialmente familiar, los productores campesinos están integrados, de alguna manera, al mercado. La mayor parte de los ingresos de sus sistemas productivos se derivan de las ventas, lo que implica, a la vez, que sus medios de

subsistencia se adquieren, en cierta proporción, en el mercado, así como también los insumos empleados para la producción. Si bien los productores campesinos están muy integrados al mercado, la participación de los elementos no monetarios es esencial para su organización productiva – empresarial y para la subsistencia de sus familias (o comunidades). Según Acosta (2005), la producción campesina constituye una organización del trabajo diferente a la producción capitalista; tampoco es un resabio pre-capitalista, sino una entidad económica y social atípica, parte de la totalidad, incluso necesaria y funcional desde el punto de vista político.

En los trabajos de Chayanov y Marx, citados por Gonzalves (2007), se menciona que la economía campesina típica presenta dos características comunes: El uso de la fuerza de trabajo familiar y la falta de acumulación de capital y, por tanto, concluyen que la economía campesina no es típicamente capitalista, en tanto no se pueden determinar objetivamente los costos de producción por ausencia de la categoría “salarios”. De esta manera el retorno que obtiene el campesino al término de la campaña no lo toma como ganancia, sino que percibe ese “excedente” como una retribución a su propio trabajo. Esta retribución aparece corporizada en el consumo familiar de bienes y servicios. Por eso, en este modelo se observa la distribución más equitativa del Ingreso (Acosta, 2005). Sin embargo, Chayanov, citado por Gonzalves (2007), introduce el concepto de "autoexplotación" familiar, la misma que depende del número de miembros capaces de realizar el trabajo, la dificultad de ésta radica en cómo aumentar la productividad acorde a las demandas familiares.

Actualmente la realidad es diferente, la sociedad agraria tradicional es una realidad que va cambiando con una tendencia a desaparecer (Martínez, 2009). La estructura demográfica interna de la explotación campesina ha sido remplazada progresivamente por "soluciones" técnicas, de las cuales el agricultor campesino hace un uso efectivo. Esto indica, que los sistemas de agricultura familiar están amenazados debido a la presión de tecnologías externas, cambios socio-culturales, políticas internacionales, nacionales y regionales desfavorables, el deterioro ambiental y falta de mercado para sus productos (AIAF, 2014). Maletta (2011) también menciona, que la pequeña agricultura de subsistencia en América latina y el Caribe está en franca declinación, tanto en el número de familias y personas que de ella dependen, como también en su importancia dentro de la producción agrícola y dentro de los medios de vida de los hogares involucrados. Foster, mencionado por

Echenique y Romero (2009), señala que todas las sociedades están en una constante tensión entre dos fuerzas: aquellas que promueven el cambio y aquellas que tratan de mantener el status-quo. Como suele ocurrir en todas partes, dentro de esta tendencia al cambio, se observa claramente que, a la larga, las fuerzas que impulsan las innovaciones vencerán a las que se empeñan en conservar los viejos modos de producción (Echenique y Romero, 2009). Este mismo autor plantea que, las comunidades campesinas representan un rezago cultural del período preindustrial que acabará por desaparecer, "sencillamente porque el ingrediente campesino es, lógicamente incompatible con la edad industrial". Sin embargo, en el Perú, a pesar de encontrarnos en pleno proceso de cambio, de modernización, en los rincones más alejados de las ciudades (especialmente en la sierra y en la selva) se mantiene lo tradicional.

El apego a tecnologías tradicionales es una de las bases de la persistencia de la agricultura campesina. Justamente en relación a esto último, Toledo (2007), explica que ello se debe fundamentalmente a una actitud económica, los campesinos ven en el cambio de las formas de producción, un alto riesgo, y especialmente el alto costo que supone el fracaso.

La adopción de nuevas técnicas significa, en sí misma, un rompimiento con la tradición y éste es un fenómeno que se observa ampliamente difundido en el país. A este respecto Schultz, citado por Gonzales-Vega (2005), indica que la agricultura tradicional se caracteriza por poseer un equilibrio interno, que la hace poco vulnerable al cambio y prosigue mencionando que el sector moderno, en cambio, está permanentemente en la búsqueda de nuevas combinaciones de factores. Es por ello, que el mecanismo mediante el cual se puede hacer vulnerable al sector tradicional, lo constituye la tecnología. También menciona que la "agricultura tradicional no es capaz de ofrecer un aporte al crecimiento económico, porque ha agotado las posibilidades económicas que representa el estado de las técnicas de las cuales depende". Con esto último, tengo mis reservas o discrepancias, pues en el Perú es la pequeña y mediana agricultura la que alimenta al país, probablemente no en su totalidad, pero sí en alrededor del 80 por ciento.

Teniendo en cuenta que la agricultura tradicional se ha desarrollado en estrecha relación con las necesidades de la sociedad a que atendía, por aquel entonces (unos siglos atrás) una sociedad que dependía mucho de la naturaleza, el manejo del medio ambiente se ha transformado en una manera de vivir de la población rural (Altieri y Toledo, 2011). Es

decir, que los campesinos conocen y manejan tan bien sus espacios territoriales, que casi siempre obtienen resultados positivos, aunque muchas veces no saben explicar porque ocurre así. Se trata, pues, de un conocimiento adquirido a través de la práctica, de las vivencias. La fuerza del conocimiento tradicional de los agricultores deriva no sólo de las observaciones agudas, sino también del aprendizaje experimental. En esta dirección, Nuñez (2005) señala que las agriculturas tropicales se fundamentan en la etno-ciencia, en la sabiduría del pueblo acumulada a través de los procesos históricos. También indica que estos conocimientos y prácticas agronómicas guardan un potencial agrícola acumulado por milenios y con sus disposiciones tecnológicas han ayudado a mantener las diversas opciones productivas y culturales de nuestros pueblos. Tales disposiciones constituyen las bases cognoscitivas para ser incorporadas a los nuevos y avanzados conocimientos de la ciencia agrícola y ecológica en procura de superar y prevenir los problemas tecnológicos-ecológicos que nos ha dejado la revolución verde. La productividad de los cultivos (en este tipo de agricultura) está limitada por las características del medio y la disponibilidad de recursos nutritivos; sin embargo, los rendimientos rara vez están por encima de los promedios nacionales, aún en las mejores condiciones (Montalba, 2003). El mismo autor menciona que, así como las variedades tradicionales son muy eficientes en condiciones marginales, logrando producir granos (aunque escasamente), con cantidades muy reducidas de nutrientes y humedad, también, por lo general (aunque no siempre), disminuyen fuertemente su eficiencia en condiciones más favorables (desde el punto de vista de aumento de nutrientes y humedad).

La Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe (2014b), acaba de lanzar una iniciativa relacionada con la agricultura tradicional o familiar. Tiene como objetivo reducir la pobreza rural y mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición a través del desarrollo territorial rural, promoviendo la creación de sinergias entre la agricultura y otros sectores del desarrollo social y rural. Se propone ayudar a los Estados Miembros de la región, fortaleciendo la capacidad gubernamental de facilitar políticas inclusivas y centradas en las personas y la gestión sostenible de los sistemas de recursos naturales, en atención a los sistemas alimentarios culturalmente diversos; ampliar el acceso de los pequeños agricultores a los servicios públicos, los recursos productivos y los mercados; fortalecer las organizaciones de productores; aumentar los niveles de producción,

productividad y competitividad de los pequeños agricultores; y reducir la alta vulnerabilidad a los riesgos climáticos y las amenazas ambientales.

Por otro lado, la agroecología incorpora un enfoque de la agricultura, más ligado al medio ambiente y más sensible socialmente. Es decir que se orienta no sólo a la producción, sino también a la sostenibilidad ecológica del sistema de producción (Hecht, 2000). La agroecología está aportando las bases científicas, metodológicas y técnicas para una nueva “revolución agraria” a escala mundial (Altieri, 2009). Es necesario recalcar que el manejo de los cultivos que realizan los campesinos se aproxima al manejo ecológico; es decir, que se sustenta en la aplicación de los conceptos y principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenidos (Griffon, 2007). Tal condición, hace que los sistemas tradicionales de producción posean una alta estabilidad y capacidad de recuperarse de perturbaciones ambientales (Altieri y Toledo, 2011).

La sostenibilidad es la capacidad que tiene un agro-ecosistema para mantener la producción a través del tiempo, incluso en presencia de repetidas restricciones ecológicas y presiones socioeconómicas (Altieri y Nicholls, 2000). Al tocar el tema de la sostenibilidad de los agro-ecosistemas andinos, ellos mencionan también, que éste se refiere a la capacidad del agro-ecosistema de mantener un rendimiento constante a lo largo del tiempo, sin experimentar degradación ambiental y dentro de una amplia gama de condiciones. Sin embargo la sustentabilidad debe involucrar tres criterios fundamentales: mantenimiento de la capacidad productiva del agro-ecosistema; preservación de la diversidad de la flora y fauna y capacidad del agro-ecosistema para auto-mantenerse y auto-regularse. Otra definición es la señalada por Mayer (2008), quien menciona que la sustentabilidad es el nivel de consumo y actividad humana que puede continuar dentro de un futuro previsible, a fin de que los sistemas que proporcionan bienes y servicios a los seres humanos persistan indefinidamente.

La FAO (2016), señala que, la sostenibilidad ambiental se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras. También indica que la sustentabilidad, para una sociedad, significa la existencia de condiciones económicas, ecológicas, sociales y políticas que permitan su funcionamiento de forma armónica a lo largo del tiempo y del espacio. En el tiempo, la armonía debe darse

entre las generaciones actuales y las venideras; en el espacio, la armonía debe generarse entre los diferentes sectores sociales, entre mujeres y hombres y entre la población con su ambiente.

No puede haber sustentabilidad en una sociedad cuando la riqueza de un sector se logra a costa de la pobreza del otro, cuando unos grupos reprimen a otros, cuando se están destruyendo o terminando los bienes de la naturaleza o cuando el hombre ejerce diversos grados de explotación, violencia y marginación contra la mujer. Tampoco podrá haber sustentabilidad en un mundo que tenga comunidades, países o regiones que no sean sustentables. La sustentabilidad debe ser global, regional, local e individual y debe darse en el campo ecológico, económico, social y político (FAO, 2016).

Por tanto, la sostenibilidad se refiere a la durabilidad de los sistemas de producción, o su capacidad para mantenerse en el tiempo. También se refiere al mantenimiento de la productividad de los recursos empleados, frente a situaciones de choque o tensión – en este caso, nos referimos a los recursos naturales renovables, utilizados para la producción agropecuaria y a otros insumos necesarios para la producción (Fernandes and Woodhouse, 2008). Es necesario mencionar que, la sostenibilidad depende de las características intrínsecas del sistema de producción, de la naturaleza e intensidad de las tensiones o choques a los que está sujeto el sistema y de los insumos humanos que pueden aportarse para contrarrestar esas tensiones y choques (Fernandes and Woodhouse, 2008, Pretty, 2008). Por eso, para evaluar los sistemas agropecuarios se requiere de una metodología multicriterio o multidimensional para la toma de decisiones en el aspecto tecnológico, económico, ambiental y social (Munda, 2004; Falconí y Burbano, 2004). Un sistema agropecuario es sustentable, si es capaz de reproducirse y autoregularse, de amortiguar oportunamente las perturbaciones coyunturales adversas y de adaptarse cuando se presentan cambios estructurales internos y externos (Nahed et al, 2006).

Los agro-ecosistemas tienen varios grados de resiliencia y de estabilidad, pero estos no están estrictamente determinados por factores de origen biótico o ambiental. Factores sociales, tales como el colapso en los precios del mercado o cambios en la tenencia de las tierras, pueden destruir los sistemas agrícolas, tan decisivamente, como una sequía, explosiones de plagas o la disminución de los nutrientes en el suelo. Así mismo, las

decisiones que asignan energía y recursos materiales pueden aumentar la resiliencia y recuperación de un ecosistema dañado (Hecht, 2000; Fiksel, 2006).

Para medir la sostenibilidad, específicamente de la agricultura, los investigadores utilizan una serie de indicadores económicos, sociales y ambientales. El término “indicador” suele ser usado en más de un sentido en las distintas disciplinas. Normalmente este concepto es asociado a datos, estándares, metas o umbrales y, por eso, ellos lo tienen en cuenta. Los indicadores “son variables cuyo propósito es medir un cambio en un determinado fenómeno o proceso” y mencionan que estos son percibidos como un instrumento analítico que facilita la medición de los cambios por los que atraviesa un sistema (FAO, 2001; Astier et al, 2008). La cualidad más importante de un indicador, sería la de ser objetivamente verificable y replicable. Para seleccionar los indicadores más adecuados, deben tenerse en cuenta las características del sistema que se está evaluando y el grado de precisión que se pretende conseguir en dicha evaluación (Nahed, 2008; Sarandón, 2002). Por tanto desde ese punto de vista, el proceso de selección de los indicadores es tan importante como los propios indicadores, ya que una mala elección de los indicadores puede brindarnos una apreciación incorrecta del estado o situación del sistema en estudio (Matera, et al, 2000). Cada indicador de sostenibilidad es una herramienta para la toma de decisiones y cuando son evaluados en una unidad común permiten brindar informaciones integradas para el análisis de la situación actual y así poder identificar los puntos críticos (FAO, 2001; Prabhu, 2000; MMA, 1998).

Los fenómenos asociados con la sostenibilidad son específicos a cada lugar analizado, por lo que el método para elaborar indicadores debe ser desarrollado in situ, siendo poco útil la experiencia desarrollada en otros lugares (Sarandón, 2002). De todas maneras la experiencia en medir el comportamiento de sistemas e indicadores de sostenibilidad nos permite hacer una lista de indicadores posibles de ser usados en un contexto específico (Sarandón, 2002; Astier et al, 2008). Al mismo tiempo recomiendan reducir el tamaño de la lista, escogiendo los indicadores más apropiados y menos costosos de medir. Hay un conjunto de criterios de selección de indicadores que podemos resumir en tres grupos básicos a ser tenidos en cuenta: 1) Confiabilidad de los datos; 2) Relación con los problemas y prioridades que se quieren evaluar y, 3) Utilidad para el usuario. Por otra parte existe una serie de requerimientos específicos asociados a cada uno de estos tres grupos de criterios que pueden ser identificados y deben ser tenidos en cuenta para la

selección, elaboración y uso de los indicadores (SNIA, 2011; Astier et al, 2008). Un indicador es un signo, típicamente medible, que puede reflejar una característica cuantitativa o cualitativa, y que es importante para hacer juicios sobre condiciones del sistema actual, pasado o hacia el futuro (Bolívar, 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL ESTUDIO

El estudio se realizó en la Provincia de Carhuaz, en los Distritos de Yungar, Anta, Marcará, Carhuaz y Ataquero, ubicados en la Cordillera Negra (Callejón de Huaylas). El área se dividió en zona baja (2460 -2900 msnm) y zona alta (2900 -3900 msnm), el mapa de ubicación se muestra en la Figura 1. Esta investigación tuvo las siguientes fases:

3.2 CARACTERIZACIÓN DEL AMBITO DE ESTUDIO

Para realizar la descripción de la zona de estudio se elaboraron mapas de ubicación, mapas de las zonas de estudio, mapas hidrológicos y otros, empleando el programa ArcGIS 10.3 como herramienta principal y como fuente se ha utilizado la carta nacional, a una escala 1:1000,000, zona 18, correspondiente a la provincia de Carhuaz, Ancash. También se ha conseguido información secundaria de algunos estudios efectuados en la zona, sobre suelos, fisiografía y vegetación.

Además, con el propósito de complementar la información al describir los suelos del ámbito de estudio se tomaron seis muestras compuestas de suelos de las zonas de producción agrícola: zona baja y alta respectivamente (tres muestras de cada una de ellas), empleando el método aleatorio (Durango, et al, 2015; Roveda et al, 2012). De los cinco distritos involucrados se tomaron muestras representativas de tres de ellos (Yungar, Anta y Maya), tomando de cada uno, una muestra compuesta de ocho sub-muestras, a una profundidad de 18 cm. En cada muestra de suelos se realizaron las siguientes determinaciones:

- Textura del suelo: por el Método de Bouyoucos
- pH del suelo : Método electrométrico en una proporción suelo: agua = 1:2,5
- Materia orgánica: Método de Wakley and Black
- Nitrógeno total: por estimación a partir de la materia orgánica

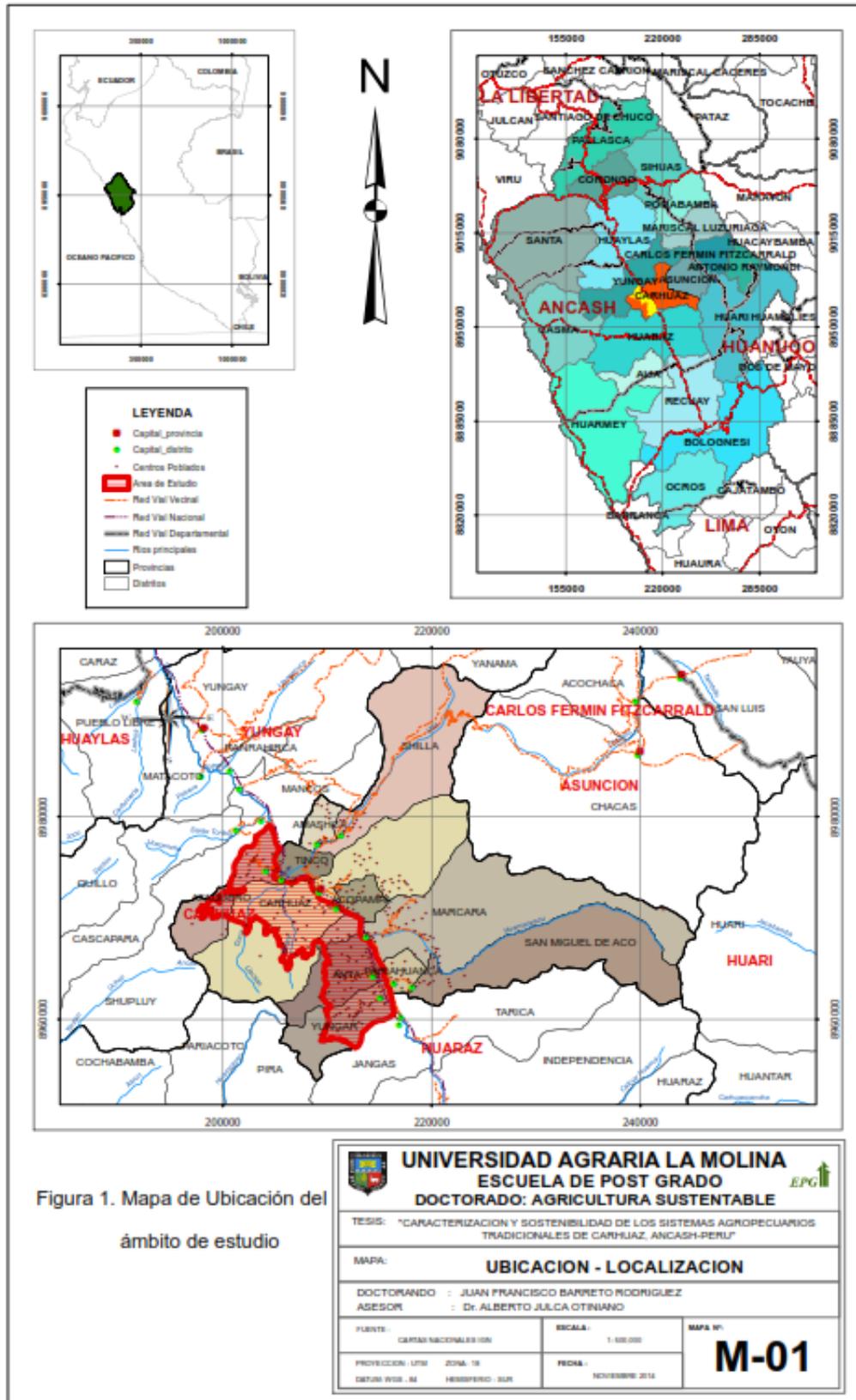


Figura 1. Mapa de Ubicación del ámbito de estudio

- Fósforo disponible: Método de Kirsanov (extracción con HCl 0.2N)
- Potasio: Método de Troug (extracción con H₂ SO₄ 6N).

3.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS DE CARHUAZ

Para la caracterización se usaron encuestas previamente diseñadas y que incluían preguntas relacionadas con aspectos económicos, sociales y ecológicos de la parcela agrícola. Se trabajó con una población de 2900 productores agropecuarios, de la que se tomó una muestra (n=339). El tamaño de la muestra se determinó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{d^2 p q N}{e^2 N + d^2 p q} =$$

En donde: n - Muestra

e - margen de error = 5%

d - Nivel de confianza = 95%, equivalente a 1.96, según dato de tabla

p - probabilidad de éxito (50%)

q - Probabilidad de fracaso (1 - p) = 50%

N - Población (2900 familias).

$$n = \frac{(1.96)^2(0.50)(0.50)(2900)}{(0.05)^2(2900) + (1.96)^2(0.50)(0.50)} = \frac{2785.16}{8.21} = 339$$

Sin embargo, luego de ser aplicadas las encuestas, fueron descartadas 53 encuestas por estar incompletas y, por tanto, la muestra final estuvo constituida por 286 familias.

3.4 EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

Para evaluar la sustentabilidad de las parcelas agrícolas se usó una adaptación del “Análisis Multicriterio” propuesto por Sarandón (2002) y Sarandón *et al.* (2008), que consiste en evaluar el cumplimiento simultáneo de 3 objetivos (económicos, ecológicos y sociales); b. Se trabajó con la muestra señalada anteriormente (n=339), y la información de cada una de las parcelas, se obtuvo a través de una encuesta usando un cuestionario con preguntas

cerradas categorizadas y la información relacionadas a las tres dimensiones de la sustentabilidad (económico, ecológico y socio-cultural). Los indicadores usados para este trabajo, fueron los siguientes:

3.4.1. Indicadores Económicos

a. Tamaño de la chacra

En el marco de la agricultura tradicional, a mayor tamaño de la chacra, mayor será la sostenibilidad económica de la chacra.

Mayor de 2 ha.	5
De 1,1 a 2 ha.	4
De 0,5 a 1,0 ha.	3
De 0,25 a 0,5 ha.	2
Menos de 0,25 ha.	1

b. Sistemas (tipo) de producción

Se refiere a los cultivos que integran la rotación (cultivos anuales) dentro de sus chacras o, que son conducidos en forma permanente (Frutales o crianzas).

Alfalfa y/o tuna y/o cuyes:	5
Frutales (palto, lima, melocotón) y cuyes (opcional):.....	4
Frutales, maíz, cuyes (pocos):	3
Maíz, frijol, hortalizas (cuyes):	2
Policultivos tradicionales:	1

c. Nivel de Especialización (Incluye cultivos y crianzas)

A mayor nivel de especialización de la producción mayor será la sostenibilidad.

Muy alto (producción en escala, con alta tecnología)	5
Alto (Produce uno o dos tipos de productos con tecnología media):	4
Medio (Produce varios productos, pero da énfasis a 1 ó 2):	3
Bajo (Produce varios productos, sin mucha técnica):	2
Ninguno (se dedica a muchos cultivos y crianzas a la vez):	1

d. Acceso al mercado

Cuanto más cerca se encuentra el mercado y, cuanto mejor es la vía o carretera, menores serán los costes de transporte y viceversa y, por tanto, mayor será la sostenibilidad.

Muy bueno (cercano y buena carretera):	5
Bueno (cercano con trocha):	4
Moderado (moderadamente distante y cuenta con trocha):	3
Deficiente (distante con trocha):	2
Muy deficiente (distante y solo tiene camino de herradura):	1

e. Ingreso Agropecuario mensual

Se refiere a los ingresos provenientes de las actividades agropecuarias, cuanto mayores sean éstos mayor será la sostenibilidad.

Mayor a 900 nuevos soles:	5
601 a 900 nuevos soles:	4
401 a 600 nuevos soles:	3
200 a 400 nuevos soles:	2
Menos de 200 nuevos soles:	1

f. Autosuficiencia Alimentaria

Se refiere a la cantidad y calidad, adecuadas, de alimentos producidos en la chacra cada año para el consumo de la familia.

Más de 80% de alimentos:	5
De 60 a 80% de alimentos:	4
De 40 a 59% de alimentos:	3
De 20 a 39% de alimentos:	2
Menos del 20% de alimentos:	1

g. Diversificación de Productos (G)

Un sistema será sustentable cuando el productor tenga más de dos productos (tanto agrícolas como pecuarios) para ofertar, ya que si uno de los productos sufre algún daño o pérdida, podría ser compensado por otro u otros productos.

Más de 10 productos:	5
De 8 a 10 productos.....	4
De 6 a 7 productos	3
De 4 a 5 productos.....	2
De 2 a 3 productos.....	1

h. Dependencia de Insumos Externos (H)

Se refiere a la procedencia interna o externa de los insumos que utiliza para la producción. En este caso, cuanto menor es la cantidad de insumos externos utilizados, más sustentable será el sistema.

Menos de 20%:	5
20 a 39%:	4
40 a 59% :	3
60 a 80%:	2
Más de 80%:	1

3.4.2. Indicadores Socio-Culturales

a. Vivienda

Muy buena y nueva.....	5
Buena, bien mantenida:	4
Regular, sin terminar adecuadamente.....	3
Deteriorada.....	2
No tiene casa.....	1

b. Servicios Básicos

Tiene todos los servicios:.....	5
---------------------------------	---

Instalación de agua y energía eléctrica:.....	4
Instalación de energía y agua grifo público:.....	3
Sólo agua en grifo público:.....	2
No tiene servicios:.....	1

c. Acceso a la educación

Educación superior completa o incompleta.....	5
Secundaria completa.....	4
Secundaria incompleta.....	3
Primaria completa/incompleta.....	2
Analfabeto.....	1

d. Acceso a salud

Cercano, con infraestructura adecuada y personal médico.....	5
Cercano con personal temporario, medianamente equipado.....	4
Centro sanitario mal equipado y personal temporario.....	3
Moderadamente lejos.....	2
Lejano.....	1

e. Aceptabilidad de su trabajo

Mide el grado de satisfacción personal con el trabajo que realiza y el medio en que lo hace. Cuanto mejor se siente en su trabajo y su medio, mayor será la sostenibilidad.

Le encanta, no lo cambiaría por nada.....	5
Le encanta; pero si encuentra algo mejor se va.....	4
Si tuviera otra oportunidad lo dejaría, sin pensarlo.....	3
No le gusta, lo hace por necesidad.....	2
Odia el campo; pero no tiene otra opción.....	1

3.4.3 Indicadores ecológicos

a. Prácticas de Conservación de suelos

Se refiere a la manera de mantener la capacidad productiva de los suelos. Depende directamente de las prácticas de manejo y conservación de suelos que el campesino aplique y a ciertas enmiendas utilizadas.

Emplea diversas prácticas, incluyendo mecánicas.....	5
Emplea solo algunas prácticas agronómicas.....	4
Emplea siembra en contorno y a veces rotación.....	3
No aplica prácticas de conservación de suelos.....	2
Surcos en el sentido de la pendiente.....	1

b. Mejoramiento de la calidad del suelo

Se refiere a rotaciones de cultivos y aplicación de materia orgánica a fin de mejorar la salud y calidad del suelo.

Hace rotaciones y aplicaciones de materia orgánica cada campaña: ...	5
Rotaciones anuales y aplica materia orgánica cada dos años:.....	4
Sólo hace rotaciones, no aplica materia orgánica:	3
Solo hace rotaciones cada dos años:	2
Practica el monocultivo:	1

c. Pendiente del terreno

Plano (0 a 10 por ciento de pendiente):	5
Ligeramente inclinado (10,1 a 20 por ciento):	4
Moderadamente inclinado (20,1 a 35 por ciento):	3
Inclinado (35,1 a 50 por ciento):	2
Escarpado (> a 50 por ciento):	1

d. Cobertura del terreno

La cobertura (natural o cultivable) es la mejor defensa de los suelos contra la erosión. Por eso, cuanto mayor sea la cobertura, mayor será la sostenibilidad.

Más de 90 por ciento.....	5
De 70 a 90 por ciento.....	4
De 50 a 69 por ciento.....	3
De 25 a 49 por ciento.....	2
Menos del 25 por ciento.....	1

e. Uso de Agroquímicos

Se refiere al nivel en que usa los agroquímicos como: fertilizantes, pesticidas y desinfectantes para la producción agropecuaria.

No usa ninguno:	5
Usa un nivel bajo:	4
Nivel medio:	3
Nivel alto:	2
Nivel muy alto:	1

Para las tres dimensiones de la sostenibilidad, todos los indicadores tuvieron una valoración de 1 a 5, el valor más bajo corresponde al nivel más lejano de la sostenibilidad y el valor más alto, al nivel óptimo de sostenibilidad. Con los resultados, se construyeron gráficos de ameba para analizar los puntos críticos de la sostenibilidad.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El ámbito de estudio, involucra parte del territorio de los distritos de Yúngar, Anta, Marcará, Carhuaz y Ataquero, ubicados en la zona oriental de la Cordillera Negra, en Carhuaz. Consta de una superficie de 13, 282 ha, espacio territorial que se extiende desde los 2,460 hasta los 3,900 msnm; encontrándose diferentes condiciones de clima, suelo y vegetación que se manifiestan en la diferenciación vertical de los cultivos que se desarrollan. Según el Mapa Ecológico del Perú, corresponde a la zona de vida Bosque húmedo, Montano Bajo Tropical (bh-MBT), que se caracteriza por presentar un clima subhúmedo, pero con presencia de condiciones de sequedad durante gran parte del año (Mayo a Octubre) y con precipitaciones anuales de 600 mm (ONERN, 1973).

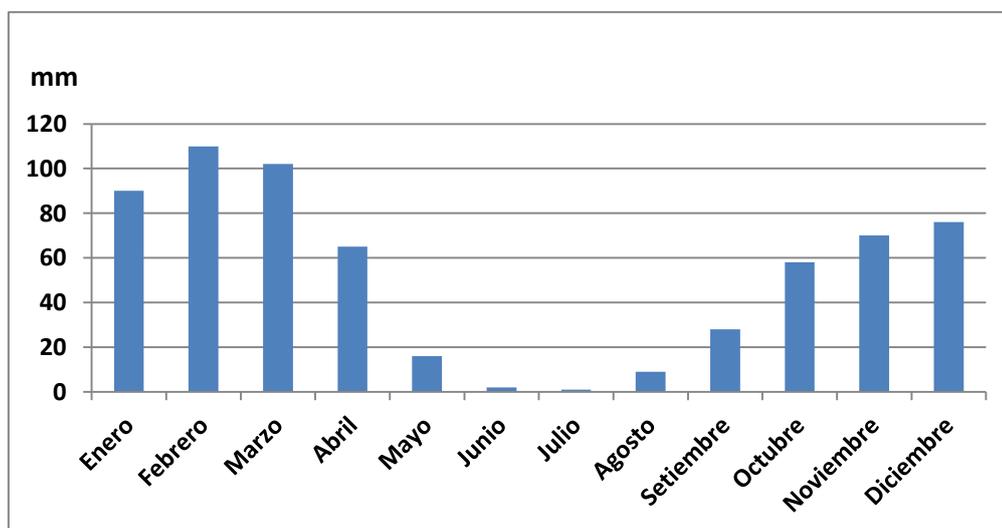


Figura 2: Precipitaciones medias mensuales de Carhuaz, a 2650 msnm

Fuente: Estación Meteorológica de la UNASAM

De acuerdo a los datos tomados en la Estación Meteorológica de la UNASAM, con sede en Carhuaz, a una altitud de 2650 msnm., se tiene que las precipitaciones se presentan de octubre a abril y luego disminuyen drásticamente hasta llegar a 1 ó 2 mm en los meses de

junio y julio. Esto nos permite concluir que en la zona de estudio, como se mencionó en párrafos anteriores, existen dos estaciones bien marcadas: la temporada de lluvias que se da de Octubre a Abril, cuando el clima es húmedo y nublado y algunos días con horas soleadas, y la temporada de estiaje de Mayo a setiembre, cuando el clima se torna seco y la radiación solar muy intensa que rápidamente seca la vegetación herbácea (ONERN, 1973).

Por otro lado, la temperatura media mensual tiene poca variación a lo largo del año, en la Figura 3, se observa que esta varía entre 14.7 (en Junio) y 17.0 °C (en Enero). Estos datos reflejan un ligero incremento de la temperatura media mensual de 16.6°C en 1973 (reportado por ONERN, 1973) a 17.0°C en el 2014 (ambos datos corresponden al mes de mayor temperatura), es decir, un incremento de 0.4 °C en 45 años aproximadamente; por lo visto a consecuencia del cambio climático. Sin embargo, la zona alta del ámbito de estudio presenta un clima ligeramente más húmedo y más frío.

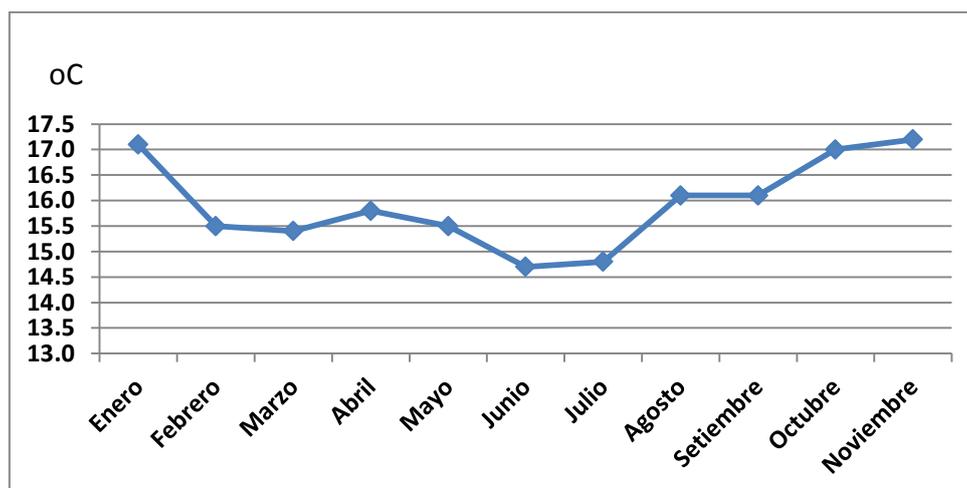


Figura 3: Temperatura media mensual (2013 – 2014) de Carhuaz a 2650 msnm.

Fuente: Estación Meteorológica de la UNASAM

La zona de estudio posee un relieve que varía desde plano en algunas áreas (riberas del río Santa) hasta escarpado en las laderas de la Cordillera Negra, especialmente en la zona de Tauripampa, Ampu y parte de Ataquero, en donde la pendiente varía entre 30 y 70% y más (Villanueva, 2011). Desde el punto de vista fisiográfico, en la zona de estudio se encuentran dos paisajes bien definidos: el paisaje fluvial y el paisaje montañoso (ONERN, 1973).

El paisaje fluvial o planicie (Figura 4, color verde) está conformado por los depósitos de material parental transportados por las aguas del río Santa, que conforman las terrazas aluviales localizadas a lo largo de este río. En algunas partes de la ribera, las terrazas se entremezclan también con materiales coluviales provenientes de las laderas con relieve accidentado. Estas áreas tienen una topografía plana, con declives no mayores de 15% (ONERN, 1973).

El paisaje montañoso (Figura 4, color amarillo y anaranjado) está conformado por todas las áreas o terrenos de ladera del ámbito de estudio. Los suelos de este paisaje son superficiales y de fertilidad natural baja (ONERN, 1973). En este paisaje los terrenos tienen una pendiente moderada a escarpada; aquí los campesinos utilizan, generalmente, los terrenos con menor inclinación para la producción de diferentes cultivos como tubérculos (papa, oca, olluco, mashua) y cereales menores (trigo, cebada). Las áreas con declives muy pronunciadas no son aprovechadas y permanecen cubiertas de vegetación natural.

En lo referente a vegetación, existe una gran diversidad de especies herbáceas, arbustivas y arbóreas que crecen en la zona, entre las cuales hay alrededor de 22 especies cultivadas y 258 no cultivables (Ponte, 2014), siendo muy comunes o endémicas las siguientes: el cactus (*Cactus oroya*, *borchersii*) y arbustivas como el huarango (*Acacia tortuosa*) y la retama (*Spartium juncium*), que se les encuentra en la parte baja de la zona de estudio hasta los 3000 msnm. Entre las especies arbóreas más frecuentes se tiene el aliso (*Alnus jorullensis*), el capulí (*Prunus capulí*), sauce (*Salix humboltiana*), fresno (*Fraxinus pensilvánica*), nogal (*Juglans neutrópica*), molle (*Schinus molle*), tara (*Caesalpinia tinctoria*). Además, en la orilla del río Santa abunda el carrizo (*Arundo donax*) y otras especies suculentas de la familia cactáceas (ONERN, 1973 y Ponte, 2014). En la parte alta se encuentra también, en escasa cantidad, el quenual (*Polylepis racemosa*). Dentro de las especies exóticas, el campesino le da especial importancia al eucalipto (*Eucaliptus*, sp) por ser una especie de rápido crecimiento y bien cotizada en el mercado por el uso múltiple que tiene. Otra especie abundante en la zona baja es la penca mexicana, cuya población va disminuyendo con la altura, desapareciendo completamente a los 3800 msnm. Los árboles y arbustos están en los alrededores de las chacras, de los pastizales y, a lo largo de la ribera del río Santa y de las numerosas quebradas que discurren en ese territorio, creando paisajes muy singulares.

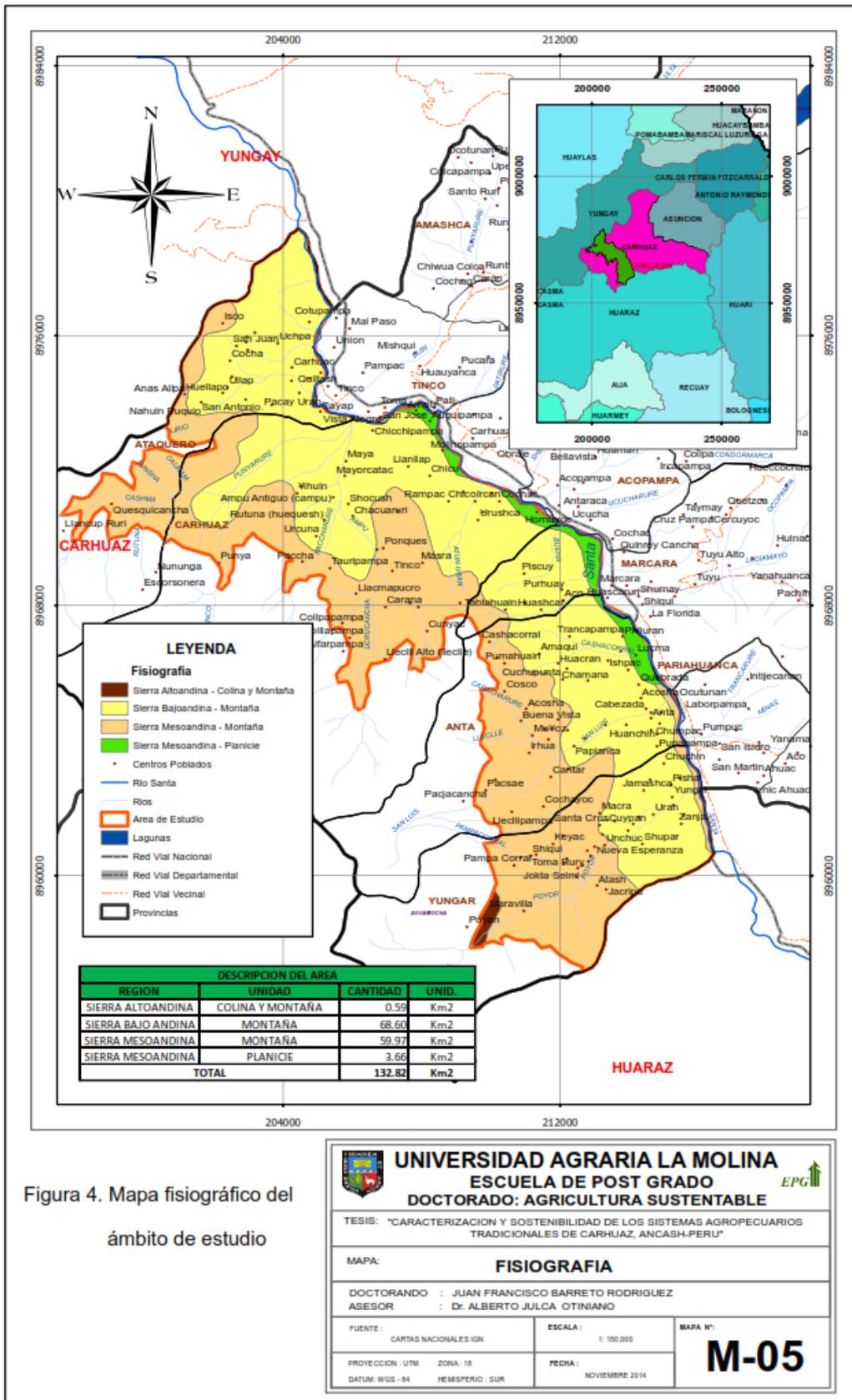


Figura 4. Mapa fisiográfico del ámbito de estudio

A continuación se hace una descripción resumida de las dos zonas: baja y alta, que involucra el estudio a fin de precisar las diferencias relacionadas con la topografía y clima de cada una de ellas.

Zona Baja. Se extiende desde la ribera del río Santa (2,460 msnm) hasta los 2900 msnm, aparece de color verde en el mapa (Figura 5). En esta zona el clima se caracteriza por presentar una temperatura promedio anual de 15°C., con precipitaciones del orden de 600 mm al año (Estación meteorológica de la UNASAM, 2014). En la ribera del río Santa se encuentran las terrazas aluviales, en donde se han desarrollado los mejores suelos por su fertilidad (entisoles), que son suelos recientes y, por tanto, poco desarrollados pero, desde el punto de vista químico, son de reacción ligeramente ácida a ligeramente alcalina (pH de 6.0 a 7.6) y medianamente dotados de materia orgánica (1.8 a 2.5%) (ONERN, 1973).

El resultado de los análisis de tres muestras de suelos de esta zona, demuestra que los suelos presentan una textura franca a franco arcillo-arenosa, con contenido medio a alto de grava (25 a 50%), son medianamente profundos a poco profundos, con contenido bajo a medio de materia orgánica y nitrógeno total, medianamente ricos en potasio y pobres en fósforo. Estos datos concuerdan con los reportados por ONERN (1973), lo cual indica que las variaciones, desde aquel entonces, son mínimas (Cuadro 1).

Cuadro 1: Fertilidad referencial de los suelos de la zona baja

Muestra	Arcilla %	Clase Textural	pH	M.O. %	Nt %	P ^a Ppm	K ^b Ppm	CIC Me/100g
1	21	Fr	7.70	2.07	0.103	17	71	13.77
2	25	FrArAo	7.80	1.92	0.096	05	82	17.64
3	22	Fr	6.88	2.17	0.109	22	87	10.90

^a. Fósforo disponible y ^b Potasio disponible

En estos suelos, en los últimos 15 años, gracias también a la disponibilidad de agua de riego, se vienen conduciendo diferentes cultivos comerciales como frutales (palto, lúcumo, lima dulce, melocotón, tuna, etc.), cultivos anuales (papa, maíz, frijol) y forrajes (alfalfa) (Cetraro,2008), observándose, incluso, un cierto nivel de especialización en cada distrito.

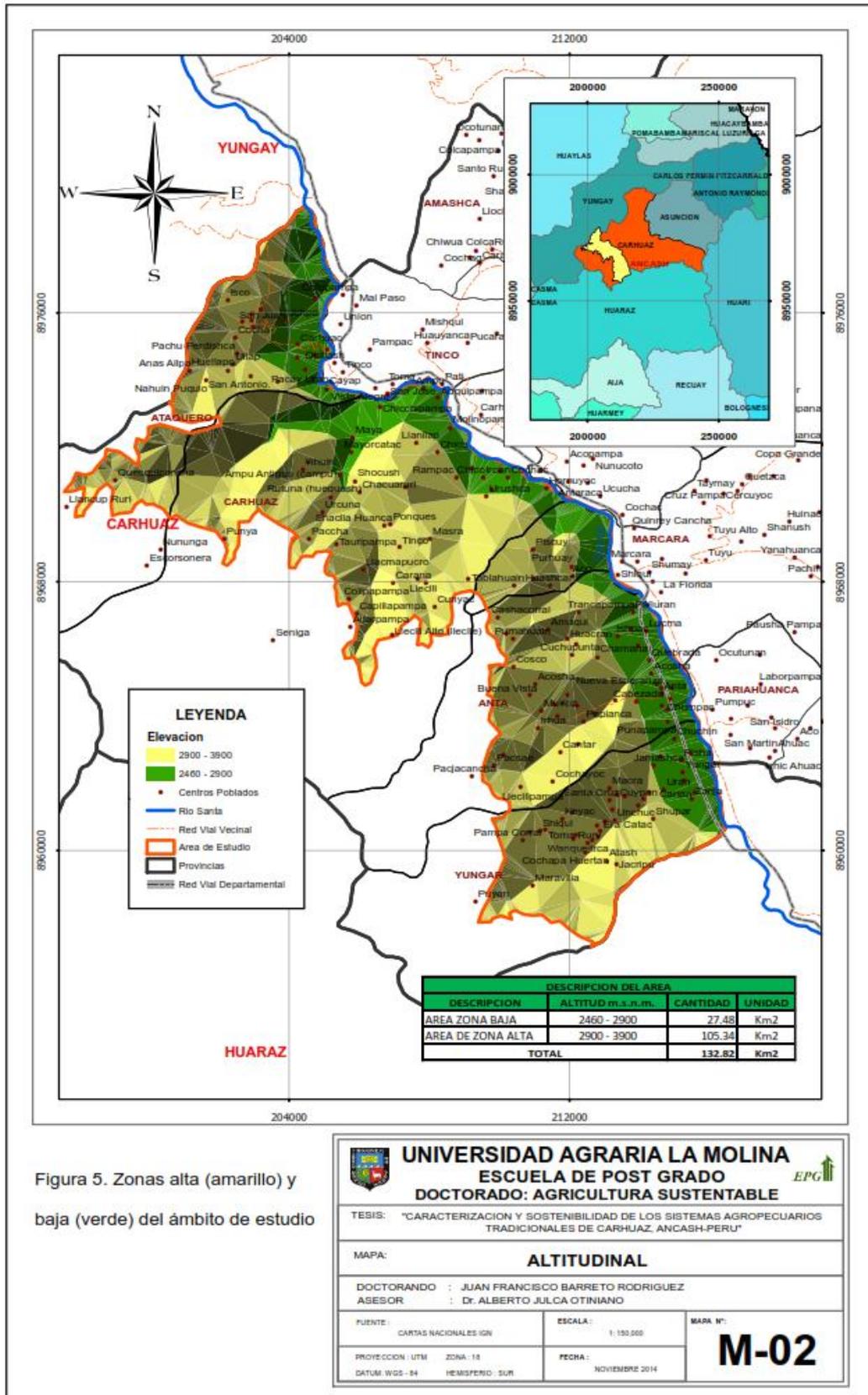


Figura 5. Zonas alta (amarillo) y baja (verde) del ámbito de estudio

UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA
ESCUELA DE POST GRADO
DOCTORADO: AGRICULTURA SUSTENTABLE

TESIS: "CARACTERIZACION Y SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS TRADICIONALES DE CARHUAZ, ANCASH-PERU"

MAPA: **ALTITUDINAL**

DOCTORANDO : JUAN FRANCISCO BARRETO RODRIGUEZ
 ASESOR : Dr. ALBERTO JULCA OTINIANO

FUENTE: CARTAS NACIONALES IGN ESCALA: 1:130.000 MAPA N°: **M-02**

PROYECCION: UTM ZONA: 18 FECHA: NOVIEMBRE 2014

DATUM: WGS-84 HEMISFERIO: SUR

Por ejemplo, en el distrito de Yungar predomina el cultivo de alfalfa, cuya producción abastece la demanda de la ciudad de Huaraz, e incluso parte de ésta se lleva a la ciudad de Lima. En Anta producen alfalfa y palto; la parte de marcará tiene muchas limitaciones de agua de riego y, por eso mayormente, siembran cereales menores en secano; en el distrito de Carhuaz, especialmente en las localidades de Rampac Grande, Ampu y Maya se maneja, principalmente, palto, melocotón, lima dulce, alfalfa y maíz y, por último, en el distrito de Ataquero se han especializado en el cultivo de tuna (*Opuntia ficus indica*); pero también hay pequeñas plantaciones de palto y melocotón.

En general, en la zona se observan diferentes formas de agricultura; hay chacras dedicadas a cultivos comerciales, con productores que tratan de dedicarse o especializarse en uno o dos cultivos para aprovechar la cercanía al mercado y obtener mayores ingresos, que les permita mejorar sus viviendas, educar a sus hijos y alimentarse mejor, es decir mejorar su calidad de vida. Otros campesinos destinan sus chacras a una diversidad de cultivos, cultivos asociados típicos de la agricultura tradicional de autoconsumo, los que son conducidos con bajos niveles tecnológicos, poca capacidad de inversión, así evitan los riesgos de pérdida o fracaso y, por consiguiente, los rendimientos son medios a bajos. Pero todo esto confirma que la agricultura sigue siendo la actividad más importante de los pobladores rurales (Martínez, 2008).

Es importante mencionar que, en los últimos años, en Ancash, la actividad minera ha dinamizado la economía, por ello, la agricultura creció un 19 por ciento, entre el 2007 y 2012. El rendimiento de la papa se ha incrementado en 26 por ciento y el maíz en 15 por ciento (Alonso, 2015). Esto ha hecho que los campesinos de estas localidades reorienten su producción hacia aquellos cultivos que tienen mayor demanda en el mercado local o nacional y, que al mismo tiempo, son los más rentables. Esto está generando un cambio notorio en las condiciones de vida de la población de esta zona de la sierra peruana.



Figura 6: Áreas manejadas con agroforestería (izquierda) y monocultivo (derecha) den zona baja.

Zona Alta. Se extiende entre los 2900 y 3900 msnm, color amarillo (Figura 5). En esta zona, el clima se caracteriza por presentar una temperatura promedio anual de 12° C (temperatura proyectada desde la ciudad de Recuay a 3500 msnm) y precipitaciones del orden de 750 mm anuales (Estación Meteorológica de la UNASAM, 2014). Esta zona presenta una topografía muy variada, con pendientes suaves en algunos sitios (mesetas) y muy pronunciadas en otros. La pendiente varía entre 20 y 70% (Villanueva, 2011). Aquí se cultivan principalmente los cereales menores (trigo y cebada), pero también habas, arveja y tubérculos andinos (papa, oca, olluco, mashua) y un poco de tarwi. Dentro de la vegetación arbórea, se puede encontrar eucalipto, capulí, y aliso; entre los arbustivos destaca la penca mexicana, pero siempre en menor cantidad que en la zona baja, lo cual indica que con la altura va disminuyendo la vegetación, hasta prácticamente desaparecer por encima de los 3900 msnm. A esa altitud, la vegetación está constituida básicamente por pastos naturales.

Cuadro 2: Fertilidad referencial de los suelos de la zona alta

Muestra	Arcilla %	Clase Textural	pH	M.O. %	Nt %	P Ppm	K Ppm	CIC Me/100g
1	19	FrAo	7.58	0.44	0.022	22	75	10.47
2	15	FrAo	7.30	1.24	0.062	12	110	7.80
3	25	FrAr	5.92	3.17	0.158	17	17	8.72

Los suelos de esta zona se caracterizan por presentar una textura franco arenosa a franco arcillo arenosa, de reacción ligeramente ácida a ligeramente alcalina (pH = 5,92 a 7,58), pobres a medianamente ricos en materia orgánica (0,44 a 3,17%), medianamente ricos a pobres en fósforo (< 20 ppm, por el método Kirsanov) y pobres en potasio (17 a 100 ppm), (Cuadro 2).

4.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS

4.2.1. Aspectos técnicos de las parcelas agrícolas

a. Tamaño de las parcelas

En la figura 7 se puede observar, que no existen diferencias importantes en el tamaño de las parcelas o chacras, según las zonas estudiadas. Por ejemplo, las de 0.25 a 0.5 ha, en ambas zonas son prácticamente iguales con 15,9 y 15,4 por ciento, respectivamente. Las chacras entre 0,5 y 1,0 ha, también tuvieron cantidades muy similares (48,6 y 46,3 por ciento); mientras que las parcelas de 1,1 a 2 ha, fueron mayores en la zona alta, En cambio, la cantidad de chacras mayores a las 2 ha, fue mayor en la zona baja.

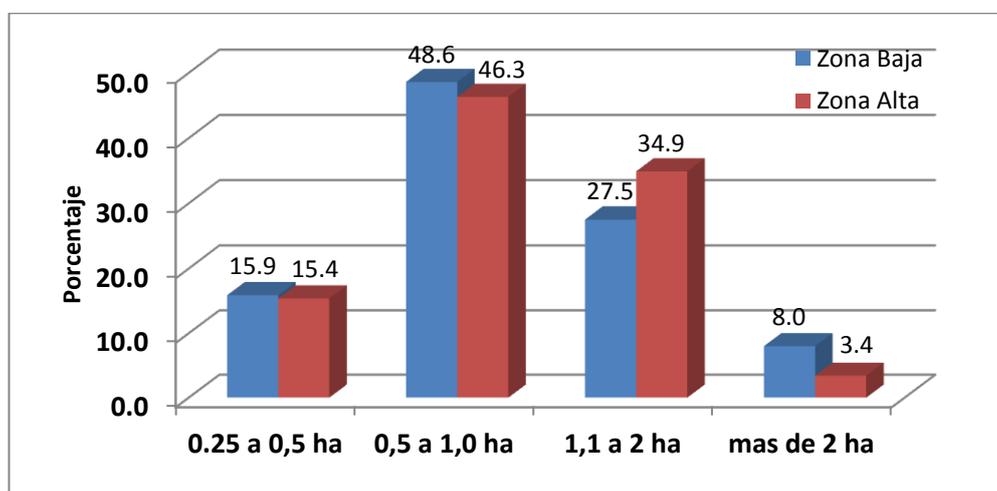


Figura 7: Tamaño comparativo de las unidades de producción, zonas bajas y altas

Estos resultados no concuerdan con los datos del IV CENAGRO (2012), que reporta un porcentaje relativamente alto de parcelas mayores a 5 y 10 ha. Esto

probablemente se explicaría porque en el censo considera a las comunidades campesinas. En este estudio solamente se ha considerado a las unidades de producción familiar.

Los resultados demuestran también que, en el ámbito de estudio, predomina el minifundio, el mismo que imprime una característica muy peculiar al manejo de las chacras. En las parcelas muy pequeñas se ve limitada la aplicación de alta tecnología o el empleo de maquinaria para la preparación de los suelos, por lo que la mayoría de los campesinos lo hace utilizando el arado jalado por bueyes o simplemente la preparación manual de los mismos (Figura 8). Además, los suelos son de mediana a baja fertilidad, lo cual se manifiesta en los bajos rendimientos que los campesinos obtienen. Más aún, la mayoría de predios se encuentra en laderas con diferentes pendientes, los suelos son poco profundos y en algunos casos pedregosos (ONERN, 1973).



Figura 8: Preparación del terreno empleando yunta y manual

Echenique (2006), en un estudio realizado para la FAO en varios países de América del Sur, manifiesta que los predios de la agricultura familiar son de tamaño pequeño y mayoritariamente están ubicadas en áreas con recursos naturales de menor potencial relativo (suelo y agua). La limitada cantidad de tierras y otros recursos que disponen los agricultores andinos, especialmente las familias campesinas, a veces se torna dramática. La FAO (2003) reporta que los ratios de tierra/población son muy bajos, dando lugar a una presión intensa sobre el uso de los recursos, lo cual se manifiesta en el deterioro de la calidad de los suelos de cultivo y pastos naturales, debido a ese uso intensivo. Hay también un permanente proceso de erosión que

contribuye al deterioro de la calidad de los suelos. Por eso, con mucha razón, Alva (2011) afirma que “el pequeño productor rural no es considerado como un actor importante del desarrollo rural del país y de las regiones y afirma la inviabilidad de la pequeña agricultura asociada al minifundio, a la dispersión parcelaria y a la tradicionalidad. Mientras que la apuesta de los gobiernos de turno, ha sido por la gran propiedad agraria y en particular por aquella asociada a la actividad agroexportadora”.

b. Manejo del agua

En relación al uso del riego, la gran mayoría de los campesinos de la zona (73 por ciento) trabajan con riego y secano. Un 13 por ciento de productores que tienen terrenos solamente bajo riego (principalmente la zona baja) y un 14 por ciento sólo en secano (Figura 9).

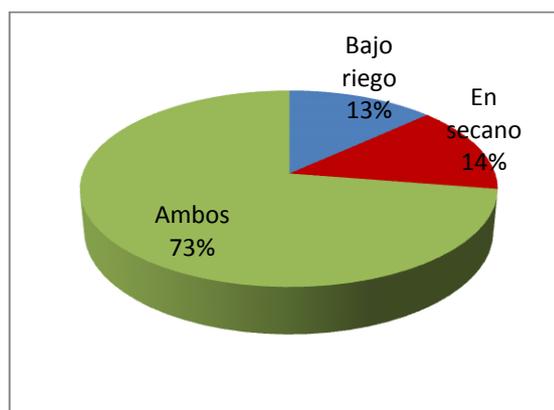


Figura 9: Uso del riego en las parcelas agrícolas

La conducción de los cultivos en secano acarrea riesgos, ya que la producción estará supeditada a la presencia o ausencia de las lluvias. Por eso, los campesinos siempre conducen cultivos tanto en secano, como bajo riego, como estrategia para asegurar la obtención de productos para su alimentación. En el IV CENAGRO (2012), se reportó que la falta de agua es el factor de mayor importancia e impide el desarrollo de los cultivos y en la sierra, el 32 por ciento de las áreas de cultivo, tienen ese problema. Además, los campesinos tratan de dedicarse también a la crianza de animales domésticos (ver figura 13) y, en algunos casos, venden su fuerza de trabajo o algún otro servicio para asegurar su alimentación. Esto último es muy común en la zona alta, pues al no obtener los ingresos suficientes, los campesinos se ven obligados a

vender su fuerza de trabajo para conseguir ingresos complementarios que les permita satisfacer las necesidades básicas de la familia. Nicholls y Altieri (2015) indican que la diversificación es una estrategia importante para el manejo del riesgo de la producción en sistemas agrícolas pequeños y señalan que los agro-ecosistemas tradicionales son menos vulnerables a la pérdida catastrófica porque, en caso de pérdidas, la amplia diversidad de cultivos y variedades en los diferentes arreglos espaciales y temporales generan compensaciones. En la mayoría de los casos, los agricultores mantienen la diversidad como seguro para enfrentar el cambio ambiental o futuras necesidades sociales y económicas. Esto también ocurre en la zona baja, incluso, a veces con ingresos mayores que en la zona alta. Toledo (2003), señala que, si bien la agricultura tiende a ser la actividad principal de la familia campesina, la subsistencia de esta se basa en una combinación de prácticas, que incluyen la recolección agrícola, cuidado de ganado doméstico, artesanía, pesca, caza y trabajos fuera de la explotación a tiempo parcial, estacionales o intermitentes.

c. Calidad del terreno

Según los campesinos, los suelos de las parcelas agrícolas en su mayoría, son de calidad regular (79 por ciento), una cantidad menor considera que sus campos son pobres (13 por ciento) y solamente un grupo pequeño considera que sus terrenos son de buena calidad (8 por ciento), tal como se muestra Figura 10. Generalmente, los campesinos relacionan la calidad del terreno con los rendimientos de sus cultivos.

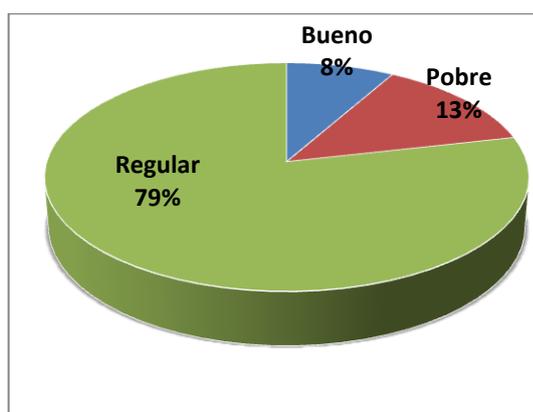


Figura 10: Calidad del suelo de las parcelas agrícolas, según opinión de los agricultores

Los pobres rurales a menudo son empujados hacia tierras marginales y frágiles, tales como laderas empinadas (Echenique, 2006). Las tierras sin mayores restricciones, es decir, sin limitaciones físicas o de fertilidad, son escasas y están orientadas a la agricultura moderna (Maletta, 2011). Por eso, en las condiciones que trabajan los campesinos, muchas veces, es un reto obtener cosechas abundantes. La productividad de los cultivos (en este tipo de agricultura) está limitada por las características del medio y la disponibilidad de recursos nutritivos. Sin embargo, los rendimientos rara vez están por encima de los promedios nacionales, aún en las mejores condiciones (Montalba, 2003).

d. Semillas utilizadas

Los campesinos saben que las semillas constituyen uno de los factores más importantes para el éxito de la producción y, por eso, ellos saben seleccionar, inmediatamente después de la cosecha, las mejores semillas de cada cultivo, para guardarlas y conservarlas para la siguiente campaña (Badstue, 2011). En el ámbito de estudio, para la siembra de sus cultivos, los campesinos utilizan tanto semillas nativas como también mejoradas (Cuadro 3). Sin embargo, últimamente hay una tendencia a utilizar cada vez más las variedades mejoradas, sobre todo por los llamados productores progresistas; es decir aquellos que están en permanente búsqueda de algo nuevo para mejorar sus rendimientos.

Cuadro 3: Tipos de semillas (porcentaje) empleadas por los campesinos en la zona de estudio

Semillas	Papa	Trigo	Cebada	Habas	Arveja	Chocho	Maíz	Alfalfa	Oca
Nativas	2.90	5.70	4.60	8.60	2.90	1.10	12.50	0.00	7.20
Mejoradas	38.60	67.5	39.6	20.7	18.20	0.00	47.90	17.10	0.00
Ambas	28.90	--	--	0.40	0.40	--	--	--	0.70
No siembra	29.60	26.80	55.7	70.40	78.60	98.90	37.50	82.90	92.1

Los productores son conscientes que utilizando buenas semillas o semillas nuevas, obtendrán mejores cosechas. En algunos casos realizan incluso intercambio de semillas ya sea entre familiares o entre comunidades, aprovechando las ferias que

realizan en los pueblos. Al respecto, Vía Campesina (2015), reporta que el intercambio habitual de semillas que realizan los campesinos, ha permitido que los cultivos se adapten a diferentes condiciones, climas y topografías y, al mismo tiempo, que la agricultura se extienda, crezca y alimente al mundo con una dieta variada. Vale destacar, que los campesinos que cultivan variedades locales tradicionales, en la práctica están conservando y desarrollando la diversidad genética de las plantas que cultivan, a través de la selección dirigida a favorecer diversas características de interés (Díaz et al., 2008).

Los conocimientos que manejan los campesinos para producir sus propias semillas y mejorar las variedades abarcan un abanico de saberes muy complejo. Además de desarrollar una gran habilidad para el reconocimiento de sus variedades, necesitan también hacer una valoración de sus aptitudes y su adecuación, tanto a las condiciones de cultivo, como a los gustos y necesidades del mercado local (Soriano et al., 2010).

En el Cuadro 3, se puede observar que el mayor porcentaje de semillas de los principales cultivos, utilizadas por los campesinos, corresponde a semilla mejorada. Sin embargo, aún se sigue utilizando un pequeño porcentaje de semilla nativa para la producción de algunos cultivos, especialmente en papa, habas, oca y maíz. En el caso de la alfalfa, sólo el 17.1 por ciento de los productores de la zona siembra este cultivo y, todos ellos, utilizan semilla mejorada, por tratarse de variedades más precoces y más productivas y esa tendencia se manifiesta en la mayoría de los cultivos, con excepción de los tubérculos andinos (papa, oca, olluco, mashua, etc.) que, al parecer, mantendrán el uso de la semilla nativa, ya que les permite obtener productos de calidad y mantener las ventajas comparativas en el mercado nacional e internacional. En algunos países se promueven sistemas sostenibles de semillas para los agricultores familiares, como es el caso de Mesoamérica, mediante la creación o fortalecimiento de las empresas locales de semillas, quizás no para todos los cultivos, pero sí para los principales de cada lugar (Hruska, 2015).

e. Empleo de fertilizantes y abonos

El manejo adecuado de la nutrición y fertilización de cultivos permite mejorar el balance de nutrientes. Esto implica verificar si las salidas están siendo compensadas por la aplicación externa de nutrientes (González y Pomares, 2008).

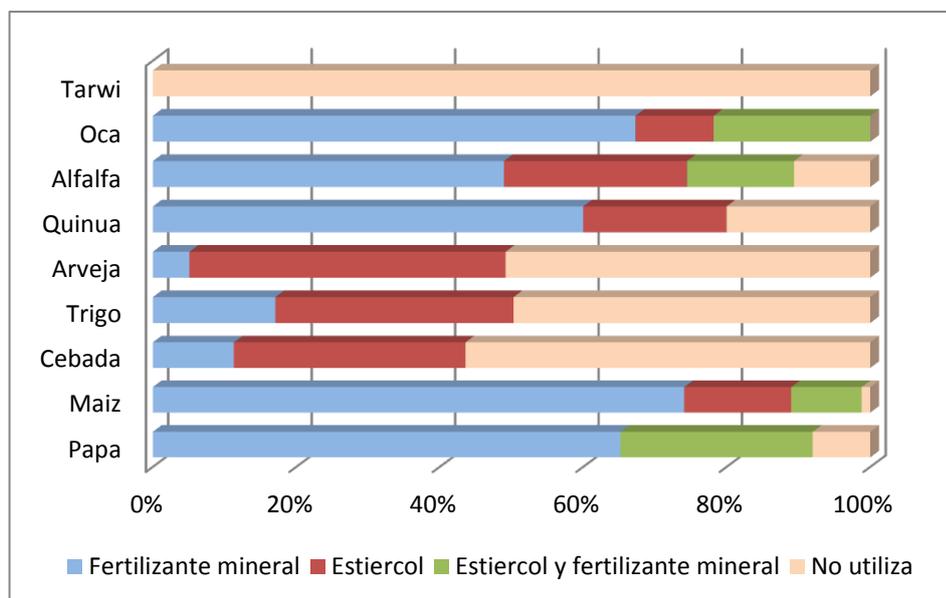


Figura 11: Tipo de fertilizantes y abonos usados en los diversos cultivos en la zona de Carhuaz

En cuanto al uso de fertilizantes minerales, los resultados muestran que, en la zona de estudio, éstos son utilizados mayormente en cultivos como papa, quinua, maíz, oca y alfalfa. Su uso es menor en trigo, cebada, habas y arveja y nada en tarwi o chocho (Figura 11). Las cantidades empleadas mayormente son consideradas bajas (54.3 por ciento) y medias (41.4 por ciento). Solamente el 4.3 por ciento señala que usa una dosis alta de fertilización (Cuadro 4).

En Carhuaz, para el cultivo de papa una fórmula alta consiste en usar 180 – 120 – 140 y para maíz: 160-130-120, Kg/ha de N-P-K, respectivamente. Una fórmula media es: 140-90-110 y 130-90-80, para papa y maíz, respectivamente. Mientras que una fórmula baja es 100-60-80 y 80-60-60, siempre para los dos cultivos y en el mismo orden.

Cuadro 4: Dosis de fertilización empleadas en la zona de Carhuaz

Dosis de fertilización	Cantidad (%)
Alta	4.3
Media	41.4
Baja	54.3
Total	100.0

El uso limitado de los fertilizantes probablemente está relacionado, con el temor de invertir en insumos, luego perder la cosecha y no recuperar lo invertido. Autores como Lavell (2014), señalan que cualquier actividad económica o productiva implica riesgos, debido a que el futuro es incierto y las pérdidas podrían ocurrir inesperadamente. En el caso de la agricultura familiar, los riesgos son mucho mayores, puesto que los productores no cuentan con el financiamiento y mucho menos son sujetos de crédito para estas actividades. La producción agrícola está influenciada por el clima y sus efectos, además de que la demanda y la oferta (según la actividad) son inelásticas, lo cual ocasiona que los precios e ingresos sean altamente volátiles (FAO, 2014). Sin embargo, lo inesperado también puede producir ganancias y el riesgo podría convertirse en una oportunidad (Lavell, 2014).

f. Fenómenos adversos de la producción agrícola

La agricultura familiar es una de las actividades más vulnerables frente a los fenómenos de la naturaleza así como también a las variaciones de los mercados de sus productos (FAO, 2000). Además, informa que los fenómenos naturales más amenazantes para el agro son las sequías, las inundaciones, los ciclones, el volcanismo y los cambios climáticos. Mientras los tres primeros tienen carácter catastrófico, los últimos representan un riesgo que podría presionar hacia el cambio de uso del suelo o a la implementación de medidas de adaptación cuyo costo recaerá sobre los propios productores. En la Figura 12, se muestra que los campesinos consideran a las plagas y enfermedades como el principal fenómeno adverso de sus cultivos (25.7 por ciento), luego están las sequías conjuntamente con las plagas y enfermedades (24.3 por ciento). Los fenómenos climatológicos como las sequías, heladas y granizadas, con 3.9, 1.8 y 0.7 por ciento, ocupan los últimos lugares entre

los fenómenos adversos que preocupan a los agricultores encuestados. Quizá por no ser tan frecuentes, como se cree, incluso hay años, en que estos no ocurren.

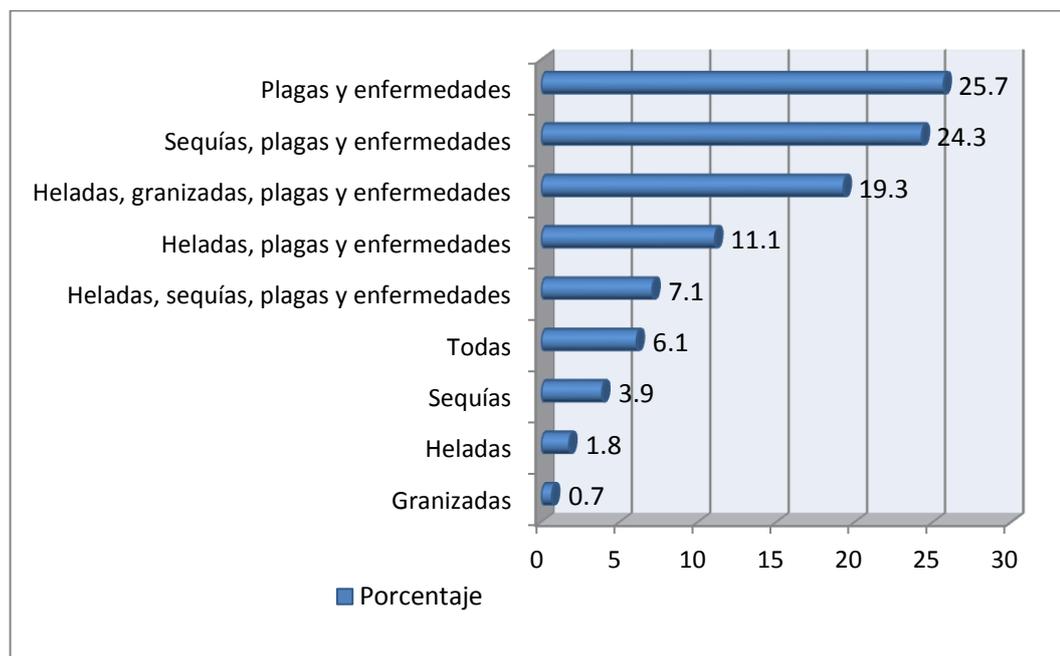


Figura 12: Fenómenos adversos para la producción agrícola

g. Tipos de crianzas en la chacra

En el ámbito de estudio se observa la crianza de diferentes tipos de animales domésticos como cuyes, aves, porcinos y otros (Figura 13), todos ellos de importancia para el trabajo y la economía campesina. Los animales proveen carne, leche y huevos para la alimentación de la familia; pero también lana para las artesanías, y fuerza de trabajo como apoyo a los productores (bueyes y equinos). Toledo (2004), señala que, si bien la agricultura tiende a ser la actividad principal de la familia campesina, la subsistencia campesina está basada en una combinación de actividades, que incluye la recolección agrícola, cuidado de ganado doméstico, artesanías, pesca, caza y trabajos fuera de la explotación a tiempo parcial, estacionales o intermitentes.

Dentro de los diferentes tipos de crianzas, el cuy ocupa un lugar privilegiado, por ser un animal de rápido crecimiento y propagación, pues bajo condiciones de manejo óptimo, en el transcurso de 1 año la cantidad de cuyes puede incrementarse hasta 10 veces, dependiendo de la raza y del manejo que se aplique (Espinoza et al, 2008).

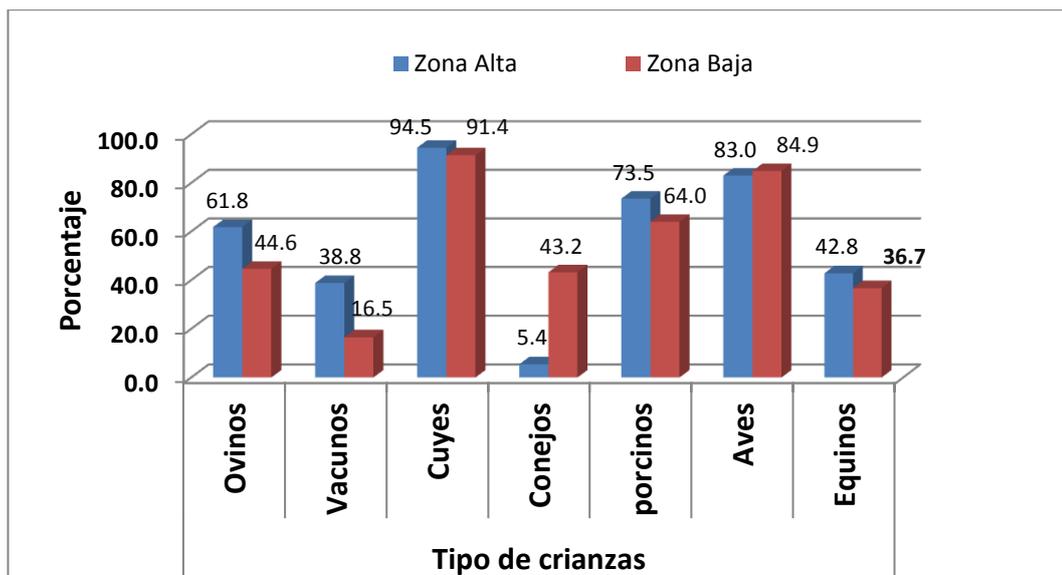


Figura 13: Tipos de animales domésticos en la zona de estudio

En la zona de estudio se encontró que el 93 por ciento de los agricultores cría cuyes (Figura 13). En las zonas andinas, tiene ventajas comparativas frente a otras especies introducidas, puesto que es un bien que se puede consumir directamente, intercambiar por diversos productos (trueque) o vender para obtener ingresos que permiten la adquisición de otros bienes. Además de estos beneficios que pueden cuantificarse, los cuyes proporcionan a la familia campesina otros beneficios de tipo simbólico y medicinal. Desde un punto de vista social, la cría de estos animales representa una alternativa que contribuye a mejorar el nivel nutricional de la familia rural. Con técnicas de manejo apropiadas puede intensificarse su producción y adaptarse a aquellas familias que tienen poca disponibilidad de tierra para producir especies mayores (CEPES, 2013).

Por otro lado, algunos de los animales son utilizados como apoyo en la producción de los cultivos; por ejemplo, crían bueyes para el arado o preparación del terreno durante la época de siembra de los cultivos y, al mismo tiempo, obtener ingresos complementarios por el alquiler de éstos a sus vecinos; los burros y caballos son utilizados para el transporte de sus cosechas del campo a su casa o de la casa hacia las ferias y mercados locales. Con ello, los campesinos logran básicamente la autosuficiencia de la actividad agropecuaria. Es necesario mencionar que, en la actualidad, aún sigue, muy extendido el uso de la tracción animal para la preparación de suelos, abrir surcos y la siembra de los cultivos anuales, en muchos países de

Latino América y el Caribe, e incluso se reportan algunas ventajas frente al arado de tractor, como es mantener la estructura del suelo y la no compactación del suelo, entre otras (Suarez et al, 2005, Nava et al, 2013).

h. Mano de obra empleada

En nuestro país, la agricultura tradicional o familiar se caracteriza por ser una actividad familiar, es decir, que las chacras son manejadas básicamente por la familia. El pequeño productor cuenta con los recursos necesarios para desarrollar las actividades agropecuarias (FAO, 2012). En la figura 14 se puede ver que el 56,1 por ciento de las familias utiliza únicamente mano de obra familiar; un 22,1 por ciento utiliza mano de obra pagada y 21,80 por ciento, emplea ambas formas.

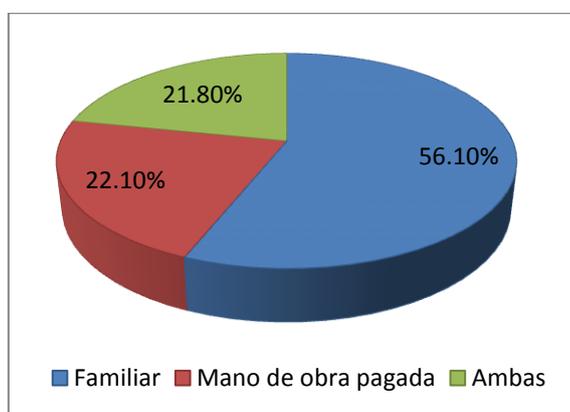


Figura 14: Tipo de mano de obra usada en la chacra

Toledo (2004), señala que, en una economía campesina, la mitad (o más) de la producción es producida por unidades domésticas campesinas, basándose principalmente en el trabajo familiar. Otros investigadores afirman que, en algunas zonas rurales de Colombia, una alta proporción de los campesinos contrata sistemáticamente trabajadores asalariados, hasta el punto que la participación del trabajo familiar puede ser menor que la de la mano de obra contratada (Lopera, 1998).

i. Capacitación de productores campesinos

En la Figura 15, se puede observar que el 83,2 por ciento de las familias campesinas no ha recibido capacitación alguna en los últimos diez años. Es decir solamente el

16,8 por ciento ha recibido capacitación, por ejemplo, un 5,7 por ciento ha sido capacitado por la ONG Centro de Estudios para el Desarrollo de los Pueblos (CEDEP), un 4,6 por ciento lo ha recibido del SENASA en temas relacionados con el control de la mosca de la fruta, un 0,4 por ciento ha recibido capacitación de la Municipalidad; otro 0,4 por ciento de la Autoridad Local del Agua (ALA), sobre manejo y administración del agua de riego.

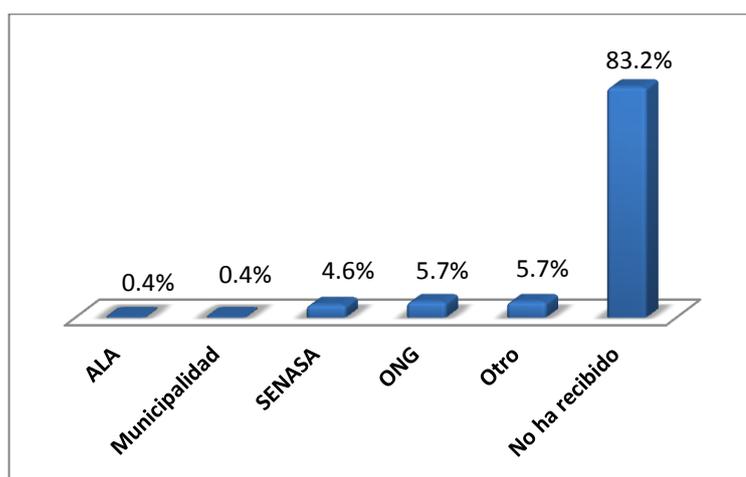


Figura 15: Capacitación recibida por los campesinos

Como se nota, la capacitación es en temas muy diversos. Se desconoce que la capacitación de los campesinos minifundistas debe estar orientada a desarrollar sus capacidades y destrezas productivas para salir de la pobreza y generar cambios en sus condiciones de vida (Solís, 2016). Sin embargo, no es fácil involucrar los campesinos en procesos de capacitación, ya que ellos han nacido y crecido en la chacra y piensan que todo lo saben. Hasta unos 15 años atrás, los campesinos del Callejón de Huaylas eran muy reacios a la capacitación, porque consideraban, que ellos tenían un conocimiento suficiente para manejar sus cultivos y crianzas y, pensaban que asistir a una capacitación, era simplemente pérdida de tiempo. Según Landini y Murtagh, (2011), los pequeños productores a veces califican el conocimiento técnico como una mentira o algo muy teórico; ellos prefieren que les enseñen las cosas haciéndolas, porque así aprenden mejor. Altieri y Toledo (2011), señalan que, dado que la agricultura tradicional se ha desarrollado en estrecha relación con las necesidades de una sociedad que dependía mucho de la naturaleza, el manejo del medio ambiente se ha transformado en una manera de vivir de la población rural.

Es ese conocimiento que convierte al campesino en un experto en manejar sus parcelas. Es decir que los campesinos conocen y manejan tan bien sus espacios territoriales, que siempre obtienen resultados positivos, aunque muchas veces no saben explicar porque ocurre así (Gómez y Gómez, 2006). Esto se llama, según los mismos autores, *conciencia práctica* y afirma también que la fuerza del conocimiento tradicional de los agricultores deriva no sólo de las observaciones agudas, sino también del aprendizaje experimental que el campesino adquiere. Toledo (2004) denomina estos conocimientos como “memoria tradicional” representada por los saberes locales, definidos como “una gama de conocimientos de carácter empírico transmitidos oralmente, que son propios de las formas no industriales de apropiación de la naturaleza”

La capacitación es compartir los conocimientos con los demás y aprender (FAO, 2002). Esta institución menciona también que la información, la educación y la capacitación son procesos indispensables para obtener el saber, indispensable para el desarrollo. El *saber*, se define como la integración de la sabiduría tradicional con el conocimiento científico moderno y, se acota que, es la condición imprescindible, aunque no suficiente, para que exista desarrollo. Cardona et al (2007), indican que en el análisis económico clásico, se tienen como factores de producción, la tierra, el capital, y la fuerza de trabajo. Usualmente se ha entendido el capital como inversión en activos y maquinaria, y es sólo recientemente que se ha considerado que el capital también puede tratarse de activos de carácter inmaterial, y residir en las mentes de quienes hacen posible la adquisición de activos físicos; es dentro de estos activos inmateriales que se encuentra el capital humano.

4.2.2. Aspectos socioeconómicos de las parcelas agrícolas

a. Número de hijos por familia

En la Figura 16 se muestra un comparativo del número de hijos que tienen las familias de la parte alta y baja, de Carhuaz. En primer lugar, se observa la misma tendencia en ambas partes en cuanto a la distribución de los hijos, encontrándose que el mayor porcentaje de la familias (77 a 79 por ciento) tienen entre uno y cinco hijos; si restamos un promedio de 5 por ciento de hogares que no tienen hijos, entonces tenemos que sólo un 16 a 17 por ciento tienen más de cinco hijos; pero al mismo

tiempo encontramos que algunas familias tienen hasta ocho hijos y en el caso de la parte alta, un 2,7 por ciento de hogares tienen incluso nueve hijos. También se ha podido constatar que un 4,1 (zona alta) a 5,1 por ciento (zona baja) de los encuestados no tienen hijos. El resto de las familias cuentan con familias numerosas, incluso por encima de la capacidad que tienen los hogares para criarlos y mantenerlos adecuadamente; es decir con alimento suficiente, vestido, educación, salud y espacio dentro de sus casas.

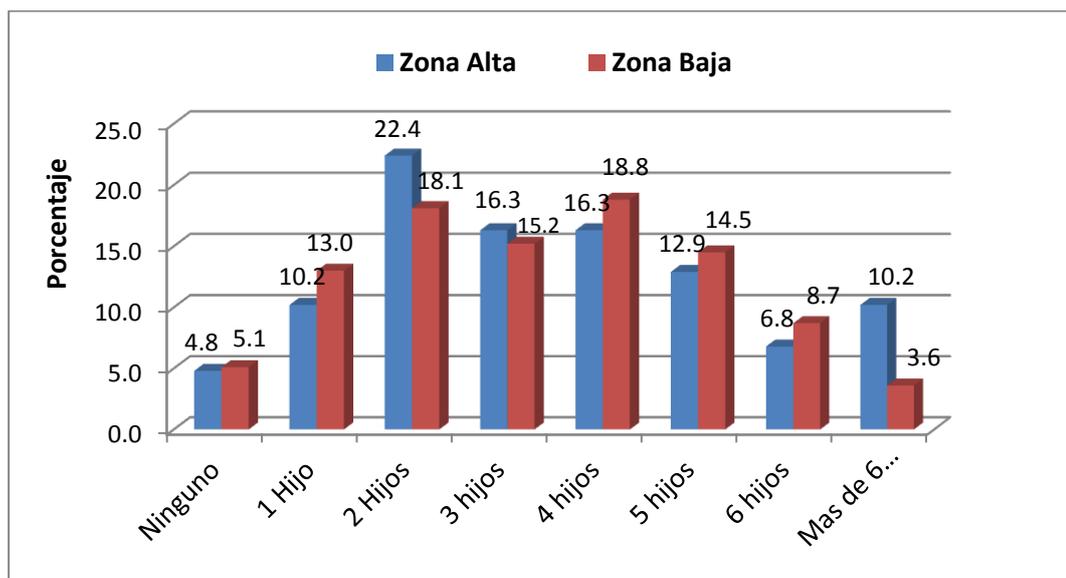


Figura 16: Número de hijos por familia en el ámbito de estudio

Al parecer, cuanto más alejada se encuentra la población de las ciudades, mayor es la cantidad de hijos que tiene cada familia y viceversa, cuanto más cercana a las ciudades y a la información, menos hijos tienen. Por ejemplo, en Capillapampa y Tauripampa, las localidades más alejadas y al mismo tiempo, con menor acceso a la información, se ha encontrado el mayor número de hijos por familia (en algunos casos más de 8 hijos). El INEI (2013), reporta que la tasa global de fecundidad en el Perú es de 2,4 hijos por mujer en el área urbana; mientras que en el área rural es de 3,4 hijos por mujer.

b. Nivel de Educación de la población

Los resultados del estudio, demuestran que la tasa de analfabetos es prácticamente similar en ambas zonas. El nivel de educación de los campesinos, varía entre una

zona y otra, la cantidad de personas con primaria incompleta y completa es mayor en la zona alta; pero con secundaria incompleta, completa y superior, es más alta en la zona baja (Figura 17).

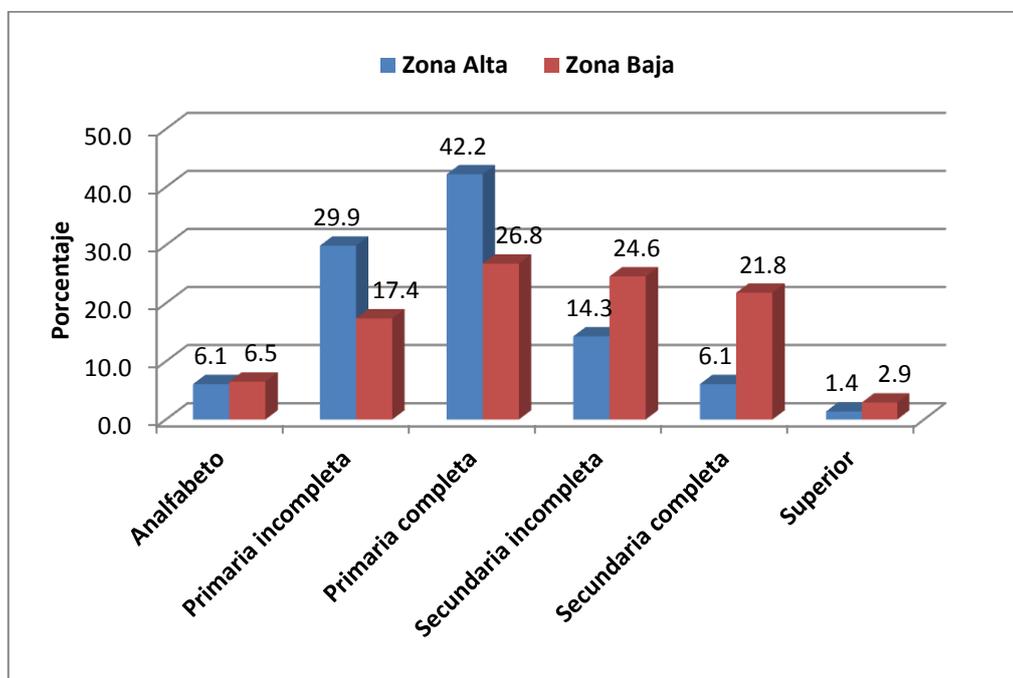


Figura 17: Nivel educativo de la población campesina en la zona de estudio

Los resultados obtenidos en este estudio, concuerdan con los reportados del Cuarto CENAGRO (2012), que señala que en la sierra, el 51 por ciento de productores campesinos tienen primaria, 24 por ciento tiene secundaria y un 6,6 por ciento estudios superiores.

c. Acceso y calidad de la vivienda

Los resultados muestran que la mayor parte de los encuestados tienen casa, mayormente en estado regular 66.9 y 54.3% en la zona alta y baja, respectivamente. La cantidad es inversa cuando se refiere a viviendas en buen estado, 26.4 y 40.60%, para la zona baja y alta, respectivamente (Figura 18). Los campesinos, por lo general, tienen casa propia gracias a la gran solidaridad que existe entre familiares y vecinos del lugar. Después del matrimonio, la familia ayuda a los recién casados a construir sus casas, por su puesto con materiales de la zona, ya que la naturaleza les proporciona la mayoría de los materiales que se requieren para ello.

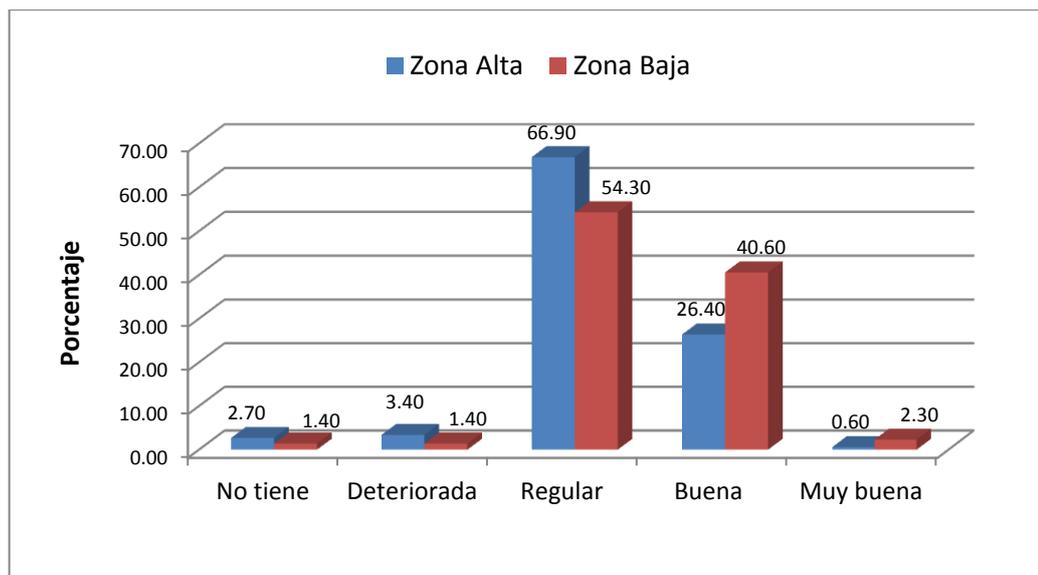


Figura 18. Acceso y calidad de las viviendas campesinas en Carhuaz

Según el INEI (2013), alrededor del 60 por ciento de las casas del ámbito rural son de adobe, con cimientos de piedra, umbrales de madera y techo de teja; es decir con materiales que la naturaleza les brinda. El patrón de construcción de viviendas en el área rural está determinado por el uso de materiales locales y manteniendo las costumbres y estilos tradicionales de cada región. La proporción del uso de "materiales nobles" es mínima

d. Servicios básicos

La disposición y acceso a los servicios básicos como agua, electricidad y servicio de alcantarillado para eliminación de excretas, se encuentra asociado con mejores condiciones de vida de la población; y en consecuencia también de las niñas y niños (INEI, 2013). Las investigaciones demuestran que, en lo referente a servicios básicos, en los últimos 15 años la situación, en el ámbito de estudio, ha mejorado considerablemente.

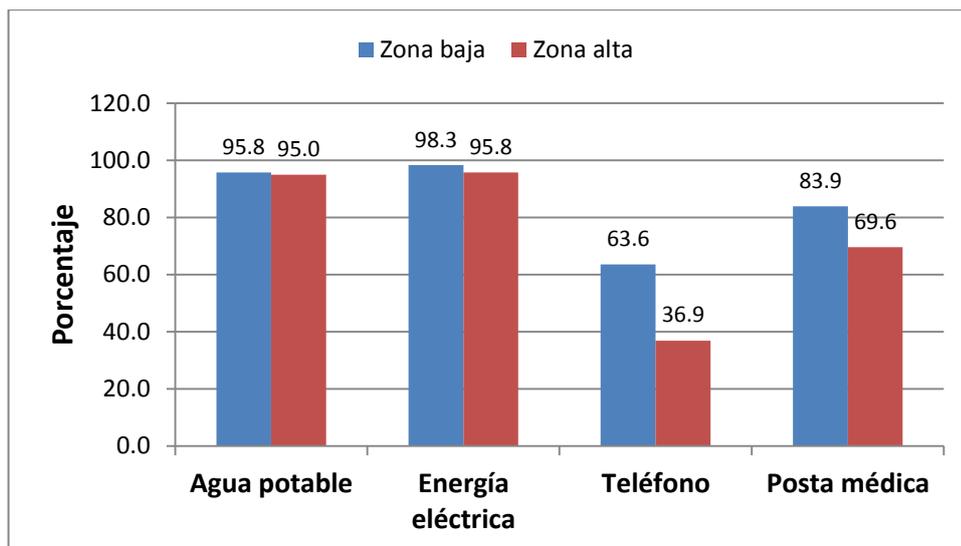


Figura 19: Servicios básicos en las viviendas de los productores agrícolas de Carhuaz

Los resultados de la Figura 19, muestran que en lo referente a agua potable, no hay diferencia entre la zona alta y baja, pues en ambas zonas, alrededor del 95 por ciento de las familias tienen ese servicio. Sin embargo, es necesario aclarar que en los diferentes centros poblados e incluso distritos, el acceso más que al agua potable, es a una agua entubada, ya que en muchos lugares, el agua no recibe ningún tratamiento y, en otros, lo hacen en forma esporádica. Lo importante aquí, es que las familias cuentan con agua apta para cocinar sus alimentos y otros usos, en su propia casa, ya sea en la parte interna o externa y no tienen que traerla desde las quebradas o riachuelos, como solía ser antes, lo cual requería de un trabajo adicional. El INEI (2013), señala que a nivel nacional sólo el 73 por ciento de la población rural tiene energía eléctrica y 63 por ciento agua dentro de la vivienda.

En cuanto a energía eléctrica, se observa en primer lugar, que tampoco hay diferencias entre la zona alta (95.8 por ciento) y la zona baja (98.3 por ciento) y, segundo, que la gran mayoría de las familias de ambas zonas tienen acceso a este servicio, lo cual indica un avance importante en la mejora de las condiciones de vida para las personas del ámbito rural.

Con respecto a los servicios de salud, si bien es cierto que hay mejoras considerables en todo el ámbito, también es cierto que hay una diferencia importante entre la zona alta (69.6 por ciento) y la zona baja (83.9%). El resto de la población tiene que

desplazarse a una distancia considerable para obtener el servicio. Sin embargo, el hecho de tener estos servicios, no significa que toda la población acuda a estas; sólo lo hace cuando se complica alguna enfermedad. Según el INEI (2013), en el ámbito rural, de 100 personas, sólo 34 acuden a los servicios de salud.

En la mejora de esta situación ha jugado un papel importante el Programa FONCODES, encargado de financiar proyectos de lucha contra la pobreza en el ámbito rural. Este programa fomentó y estimuló a los profesionales a diseñar y ejecutar proyectos en todo el ámbito del departamento, como una forma de crear su propia fuente de trabajo y obtener ingresos, hecho que contribuyó a la implementación de servicios básicos en casi todo el ámbito de Ancash, sobre todo agua y energía eléctrica. En la actualidad, la considerable mejora y acceso a los servicios básicos, se debería fundamentalmente al canon minero que recibe la región de parte de la Mina Barrick Miskichilca y Antamina.

Un porcentaje importante también tiene los servicios de telefonía celular para comunicarse con otras personas, empresas o instituciones. Esto permite que los campesinos se mantengan mucho más informados de la realidad. Además, hasta el rincón más alejado cuenta con servicio de radio que les permite estar informados de aspectos económicos, políticos, culturales y climáticos.

e. Ingresos agropecuarios de la población

En la figura 20, se exponen los ingresos agropecuarios mensuales de las familias, tanto de la zona baja como alta, observándose claramente que existe una diferencia significativa entre estas, se puede ver que los ingresos agropecuarios de la zona alta son menores que los de la zona baja. En la zona alta, los ingresos son mayores, se encontró que el 40.3 por ciento de la población obtiene ingresos menores a 200 nuevos soles mensuales y un 55 por ciento obtiene entre 200 y 400 nuevos soles, solamente un 4.7 por ciento percibe entre 400 y 600 nuevos soles.

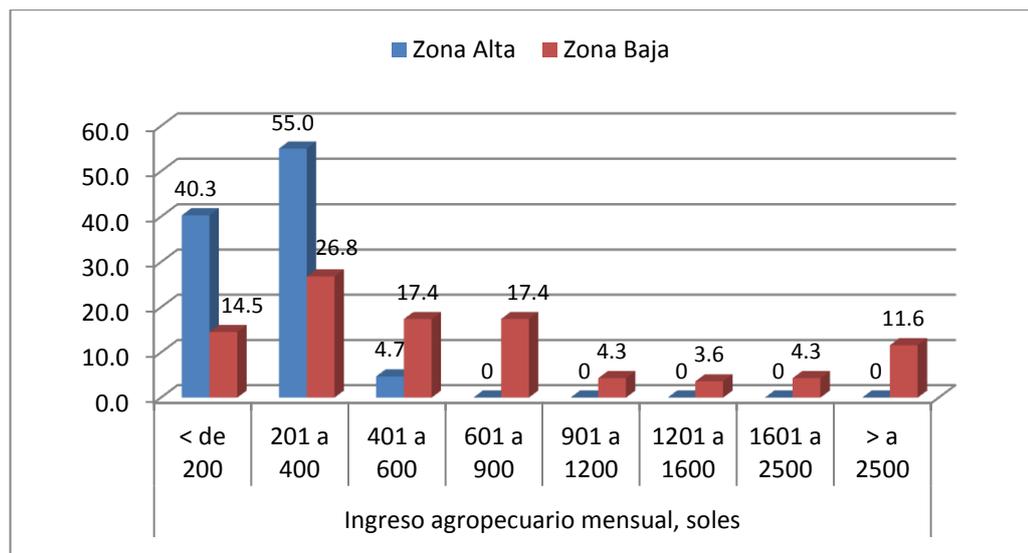


Figura 20: Ingreso mensual de las familias campesinas en la zona de estudio

Estos ingresos estarían relacionados con mejores resultados de la actividad agrícola. Se ha señalado que en la zona baja las condiciones de clima son excelentes para una amplia gama de cultivos, además cuentan con suficiente agua de riego y una carretera en buen estado para el traslado de sus productos al mercado y, por otro lado, con la apertura de los mercados existe una mayor demanda de productos agropecuarios tanto para el mercado local, regional y nacional e incluso internacional. Bravo (2008) considera, que la rápida globalización y reformas de los mercados mundiales traen consigo oportunidades, pero también retos para el sector agrícola, incluyendo la agricultura familiar.

También es importante señalar que cuando los campesinos no obtienen los ingresos suficientes de la agricultura, se ven obligados a buscar ingresos complementarios. Esto lo logran como resultado de la venta de su fuerza de trabajo (albañilería y otros), venta de productos de otras actividades no agropecuarias (artesanía y otros), o prácticas profesionales (profesores, etc.). En el IV CENAGRO (2012), se reportó que el 40,7 por ciento de los productores agropecuarios del país, obtienen ingresos complementarios, realizando otras actividades en, ganadería y pesca; en comercio; en construcción, en transporte; en fabricación de prendas de vestir, en restaurantes y hoteles y en otro tipo de actividades (docencia, minería, artesanía, etc.).

4.3. SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS AGROPECUARIOS DE CARHUAZ

Al evaluar la sostenibilidad de las unidades de producción, los indicadores nos proporcionan una información valiosa para el análisis de la situación actual y poder identificar los puntos críticos (FAO, 2000; Prabhu, 2000). Pues los indicadores son instrumentos analíticos que facilitan la medición de los cambios por los que atraviesa un sistema (FAO, 2001) y hacer juicios sobre las condiciones del sistema actual y su tendencia a futuro (Bolívar, 2011).

4.3.1 Sostenibilidad económica

La Figura 21, muestra que la sustentabilidad económica, es diferente en cada zona de estudio; pero en ambos casos, la mayor parte de variables evaluadas, tienen valores lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. Por ejemplo, la variable *dependencia de insumos externos* tuvo un valor más alto en la zona baja; pero el *acceso al mercado*, tiene un valor mayor en la zona alta. Mientras que el *tamaño de chacra es prácticamente similar en ambas zonas*. La presencia de *sistemas de producción* más cercanos a lo óptimo desde el punto de vista de la sostenibilidad económica, se encuentran en la zona baja; pero la *autosuficiencia alimentaria* es mayor en la zona alta.

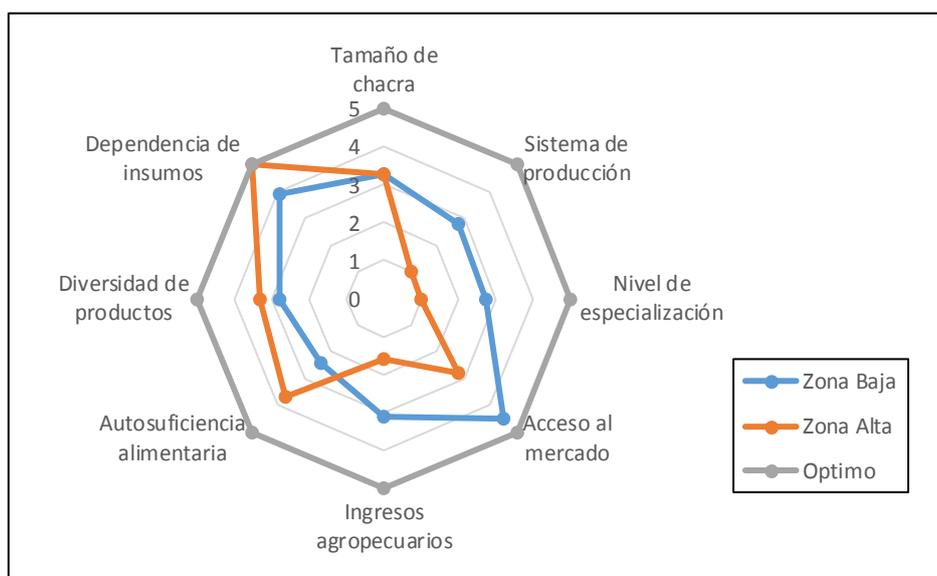


Figura 21: Evaluación de la sostenibilidad económica de los sistemas agropecuarios en la provincia de Carhuaz

La sostenibilidad económica está relacionada con la rentabilidad de los sistemas de producción y con algunos aspectos, que tienen que ver con el grado de satisfacción de necesidades (Astier et al., 2008). Pero los sistemas agropecuarios tradicionales son muy heterogéneos (Von Wirén-Lehr, 2001; Corrales, 2002) y de tamaño pequeño. Algunas investigaciones concluyen que el minifundio, predominante en la zona de estudio, puede ser una limitante severa para generar niveles razonables de eficiencia técnica, es decir, la cantidad de producto que se obtiene, por unidad de input (entrada) (Gómez, 1998). Sin embargo, la productividad y eficiencia de la producción agropecuaria tradicional va a depender de tres factores (a) del modo e intensidad de uso de los recursos naturales, (b) de la tecnología empleada y (c) del balance entre la utilización de recursos internos y externos (Altieri, 1999). En el caso específico de la agricultura tradicional, la sostenibilidad se entiende como el indicador de desempeño de la actividad agropecuaria y a su relación con otros indicadores como la productividad, la estabilidad, la equidad y la eficiencia (Nahed, 2008).

Es importante subrayar que en la *zona alta* que los campesinos, lejos de dedicarse a producir cultivos comerciales, orientan sus esfuerzos a asegurar la alimentación de sus familias (*autosuficiencia alimentaria*), comportamiento que ha sido reportado por autores como Lopera, (1998) y Gómez y Gómez, (2006). Para ellos, es importante la diversidad, antes que cantidad de un solo producto, con la finalidad de asegurar y diversificar la alimentación (Altieri y Toledo, 2011; De la Barra y Holmberg, 2000). En cambio, en la *zona baja*, los productores se preocupan más por producir productos agrícolas para su venta en el mercado (no en la diversificación de productos para la alimentación), ya que con los ingresos económicos que obtienen pueden satisfacer sus necesidades. Para Sarandón (2008), un sistema será económicamente sustentable, si puede proveer la autosuficiencia alimentaria, un ingreso neto anual por grupo familiar y si disminuye el riesgo económico en el tiempo.

4.3.2 Sostenibilidad socio-cultural

La Figura 22, muestra que los componentes de la sustentabilidad social, tienen valores bastante parecidos en las dos zonas de estudio. Pero en ambos casos, algunas de las variables evaluadas, estuvieron lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. Por ejemplo, las variables *Acceso a salud y nivel de educación*, tienen valores menores a 3. Para las

otras variables, los valores fueron mayores a 3, tal como se puede observar en la parte superior de la Figura 22.

Los bajos valores para el nivel de educación, no se debería a la ausencia de escuelas, sino el desinterés de los mismos campesinos por estudiar, o probablemente la falta de estímulos para hacerlo. Para el caso del acceso a la salud, se debería a la lejanía de las postas médicas y a la deficiente implementación de éstas. Pero probablemente también a las tradiciones o costumbres de los campesinos de usar, preferentemente, la medicina folklórica para curar algunas de las enfermedades más comunes. Este aspecto es importante, ya que la agricultura tradicional tiene un carácter socio-cultural, orientado a proteger las unidades de producción familiares, salvaguardar la riqueza cultural y las múltiples identidades, costumbres y cultura rural tradicionales y, al mismo tiempo, mantener el empleo y los ingresos adecuados en el medio rural (Kallas y Gómez-Limón, 2005; Valdés y Foster, 2004);

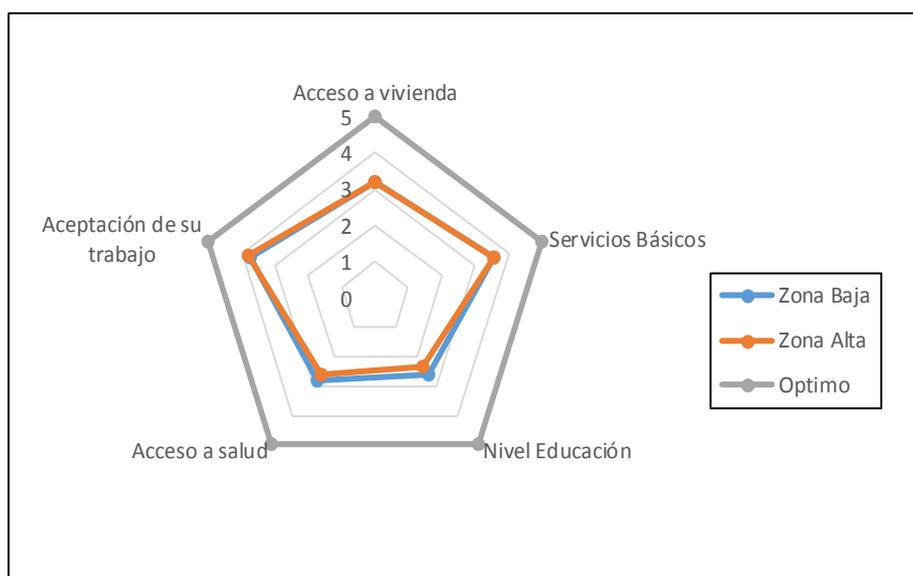


Figura 22: Evaluación de la sostenibilidad social de los sistemas agropecuarios en la provincia de Carhuaz

Para Sarandón (2008) un sistema será sustentable en la dimensión socio-cultural si mantiene o mejora el capital social, ya que este es el que pone en funcionamiento el capital natural, el suelo. Por su parte, Pérez et al (2012) señalan que la sustentabilidad social se relaciona con propuestas orientadas específicamente al ser humano; es el caso del empoderamiento de los Pequeños Productores Rurales, que busca desarrollar las

capacidades, actitudes y habilidades sociales de los individuos para la comunicación, la participación, la organización y el control en la planeación de sus acciones, en el que la base fundamental la constituye la recuperación de la autoestima del pequeño agricultor, la concientización y valoración de su papel protagónico como agente fundamental en la sociedad. Cabe destacar que, a pesar del poco mercado que tienen la producción de las unidades de producción campesina, juegan un papel importante en el sostén de las áreas rurales, en el mantenimiento del empleo, arraigo de la población al campo, la preservación de la agrobiodiversidad y recursos naturales y la viabilidad del medio rural (Ayala y García 2009).

Los sistemas agropecuarios tradicionales constituyen actividades que a parte de producir productos vegetales y animales para el bienestar del hombre, mantienen el empleo y los ingresos en el medio rural y proporcionan identidad y sentido de pertenencia a escalas local y regional (Kallas y Gómez-Limón (2005; Valdés y Foster (2004). Esto nos permite comprender la estrecha relación entre los sistemas agropecuarios tradicionales y el bienestar social y económico de la población. Von Wirén-Lehr (2001) refiere que la agricultura es un sistema altamente complejo, conformado por multitud de parámetros que interactúan tanto a nivel medioambiental como con las acciones humanas.

Por otro lado, la actividad agropecuaria, como lo menciona Arovuori y Kola (2005) es multifuncional, porque provee no solo alimentos y fibras, sino también otros productos denominados *non-commodities* con características de bienes públicos. Por eso, se debe considerar elementos como: los impactos de la agricultura en el estado medioambiental de áreas rurales, el paisaje rural, la biodiversidad de las tierras con vocación agropecuaria y sus alrededores, la contribución de la agricultura a la viabilidad socio-económica del campo y empleo rural, la seguridad alimentaria tanto a nivel regional como nacional, el bienestar de los animales destinados a la producción, y la cultura de los agricultores y su herencia histórica (Corrales 2002).

4.3.3 Sostenibilidad ecológica

La Figura 23, muestra que la sustentabilidad ecológica, es diferente en cada zona de estudio; pero en ambos casos, la mayor parte de variables evaluadas, tienen valores lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. Por ejemplo, la variable *cobertura del suelo* tuvo un

valor más bajo en la zona alta; pero la *pendiente del terreno*, tiene un valor mayor en la zona baja. Las *prácticas de conservación* tienen un valor mayor en la zona alta; pero el *mejoramiento del suelo*, es prácticamente similar en ambas zonas. Un valor alto para la variable *nivel de agroquímicos*, significa un no uso de estos insumos y corrobora la menor dependencia de insumos externos.

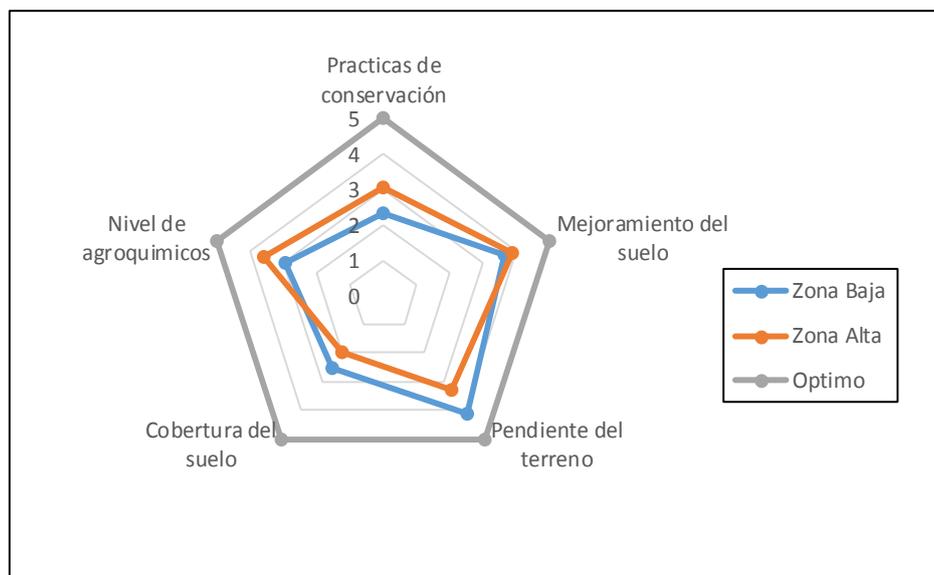


Figura 23: Evaluación de la sostenibilidad ecológica de los sistemas agropecuarios en la provincia de Carhuaz

Para Sarandón (2008), un sistema será ecológicamente sustentable si conserva o mejora la base de los recursos productivos y evita o disminuye el impacto sobre los recursos extra-prediales. En la zona alta de la provincia de Carhuaz, se ejecutan algunas prácticas agronómicas de conservación de suelos, como es la aplicación periódica de guano de corral a sus campos, la rotación de cultivos y la siembra en contorno; todo ello con miras a mantener la capacidad productiva del suelo (mejoramiento del suelo). El espacio natural o terreno, constituye el medio o recurso más importante que los campesinos disponen para producir sus productos alimenticios, ellos son conscientes del valor e importancia que tiene y, por eso, lo cuidan y lo protegen con mucho esmero (Gómez et al., 1998).

Armonizar los criterios de mayor producción y protección del medio ambiente, es el gran reto que enfrenta actualmente la humanidad, una alternativa es desarrollar sistemas sostenibles de producción a nivel de finca con bajos insumos externos, bajos costos y gastos de operación (Campos *et al.*, 2005). Altieri y Nicholls (2000), señalan que la

sostenibilidad de la agricultura campesina, no es posible sin la preservación de la diversidad cultural que ha evolucionado con las agriculturas locales; que una producción estable sólo es posible en el contexto de una organización social que proteja la integridad de los recursos naturales y que nutra la integración armónica entre el hombre, el agroecosistema y el ambiente. Cabe mencionar que las tecnologías tradicionales, por sus antecedentes milenarios, aportan elementos para la implementación de una producción más acorde con los ciclos naturales, una agricultura más ecológica que contribuye al desarrollo sustentable, con la interacción de los adelantos de la ciencia y la tecnología” (Gómez, et al, 1998; Nuñez, 2005).

La escasa cobertura del suelo, especialmente de la zona alta, se debe al sobrepastoreo que realizan en época de estiaje, una mala práctica que debe cambiar. Corrales, (2002), reporta que la insostenibilidad de la producción agropecuaria también se deriva del uso de tecnologías inadecuadas, que puede conducir a la degradación del capital natural y a amenazar la posibilidad de una producción durable. Con el uso de tales tecnologías se empobrece y contamina el suelo y las fuentes de agua (por el uso cada vez mayor de agroquímicos), hay pérdida de biodiversidad (por la especialización de los cultivos) y se genera efecto invernadero. Una estrategia de los sistemas campesinos en la zona de estudio son los policultivos (alto grado de diversidad de especies). Esta estrategia estabiliza los rendimientos a largo plazo, promueve la diversidad de la dieta y maximiza la rentabilidad de la producción, incluso con bajos niveles de tecnología y recursos limitados (Altieri & Toledo, 2011; Astier et al, 2008).

V. CONCLUSIONES

- 1 El ámbito de estudio, localizado en la zona oriental de la Cordillera Negra en Carhuaz, Ancash, abarca una superficie total de 13,282 ha., tiene una topografía muy variada, que va desde áreas planas, o ligeramente inclinadas, hasta espacios con pendientes muy pronunciadas (escarpadas). Por altitud y disponibilidad de agua de riego, el territorio se divide en Zona Baja (2,460 a 2,900 msnm) y Zona Alta (2901 a 3900 msnm).
- 2 En la zona baja, predominan los sistemas de frutales, alfalfa, tuna, maíz y crianzas (cuyes, aves y cerdos) y en la parte alta tubérculos (papa, oca, olluco), cereales menores (trigo, cebada) leguminosas (habas, arveja) y crianzas (cuyes, ovinos, vacunos). En la zona alta, se encuentran mayormente policultivos y diversas crianzas.
- 3 Predominan parcelas pequeñas menores de 0.5 ha. Los productores agrícolas, usan mayormente semilla mejorada. Los fertilizantes y pesticidas solamente lo emplean para papa, maíz, frutales y alfalfa.
- 4 El nivel de educación predominante entre los campesinos es la primaria incompleta y son reacios a recibir capacitación. Existe una diferencia importante en los ingresos de la familia campesina, es mayor en la zona baja. Pero en los últimos años ha mejorado considerablemente el acceso a los servicios básicos.
- 5 La sustentabilidad económica, es diferente en cada zona de estudio; pero en ambos casos, la mayor parte de variables evaluadas, tienen valores lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. Los componentes de la sustentabilidad social, tuvieron valores bastante parecidos en las dos zonas de estudio; pero en ambos casos lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad. La sustentabilidad ecológica, también es diferente en cada zona de estudio y, también en este caso, tuvieron valores lejos de los niveles óptimos de sostenibilidad.

VI. RECOMENDACIONES

- Determinar el potencial de recursos físicos y biológicos con mayor detalle y promover el desarrollo diferenciado de cada localidad. La especialización de éstas, podría ayudar a aumentar la competitividad y acceso a los mercados en mejores condiciones. Esto podría ayudar a mejorar la sostenibilidad económica y social de las unidades de producción.
- Desarrollar programas de capacitación en la zona de estudio, para mejorar habilidades y destrezas de los campesinos en el manejo de sus unidades de producción, para mejorar los rendimientos de los cultivos y, consecuentemente, elevar el nivel de ingresos y la calidad de vida de la población.

VII REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, I. 2005. De campesinos a “Multifuncionales”: La explotación agrícola familiar en México. Universidad Autónoma de Zacatecas, México, 27 pp.
- Alonso, I. 2015. La minería no afecta a la agricultura. Diario el Comercio: Opinión, 24 de Abril del 2015. Lima.
- Año Internacional de la Agricultura Familiar (AIAF). 2014. Resumen Global del Año Internacional de la Agricultura Familiar: Un año de avances para la Agricultura Familiar. Publicado en abril de 2015 por el Comité Consultivo Mundial del AIAF-2014 de la Sociedad Civil, 18 pp. En línea, consultado el 16 de Julio dl 2016 en: http://www.familyfarmingcampaign.net/archivos/documentos/final_balance_global_aiaf-
- Altieri, M. & Toledo, VM. 2011. La Revolución Agroecológica de América Latina. Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), 202 pp.
- Altieri, M. 1999. Agroecología, bases científicas para una agricultura sustentable. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo. Uruguay. 338 pp.
- Altieri, M y Nicholls, C. 2000. Agroecología Teoría y práctica para una agricultura sustentable. 1ra Edición. Serie Textos básicos para la Formación Ambiental, PNUMA; Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas de Virreyes. México D.F. 250 pp.
- Altieri, M. 2009. “Agroecology, small farms and food sovereignty”. Monthly Review, 61(3), 102-111.
- Alva, P. 2011. Blog “Pequeña Agricultura y Desarrollo Rural. Encuentro regional “Pequeña propiedad y desarrollo agrario”, realizado en Lambayeque el 23 de junio del 2010 y publicado en Semanario Expresión N° 701. Febrero 2011 (en línea).

Consultado el 2 de Febrero del 2015 en <http://blog.pucp.edu.pe/item/123610/pequena-agricultura-y-desarrollo-rural>

- Arovuori, K and Kola, J. 2005. Policies and measures for multifunctional agriculture: experts' insight. En: International Food and Agribusiness Management Review. Vol. 8, No. 3; p. 21-51
- Astier, M.; Masera, O. y Galván-Miyoshi, Y. 2008. Evaluación de sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidisciplinario. SEA, CIGA, ECOSUR, CIECO, UNAM, GIRA, Mundiprensa, Fundación. Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, España. Primera edición. Valencia, España. 210 pp.
- Ayala, O., y García, R. 2009. Contribuciones metodológicas para valorar la multifuncionalidad de la agricultura campesina en la Meseta Purépecha. Economía Sociedad y Territorio, Vol 9, No. 31. Toluca, México.
- Badstue, L. 2011. Adquisición de semillas: el papel que juega la confianza – En línea, consultado el 10 de Noviembre del 2016 en:

<http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/2-asegurando-las-semillas-septiembre-2007/adquisicion-de-semillas-el-papel-que-juega->
- Bolívar, H. 2011. Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, Redalyc 8(1), 1-18.
- Bonnal, P.; Bosc, P; Diaz J.; Losch, B. 2003. Multifuncionalidad de la agricultura” y Nueva Ruralidad: Reestructuración de las políticas públicas a la hora de la globalización. Ponencia presentada en el Seminario Internacional “El Mundo Rural: Transformaciones y Perspectivas a la luz de la Nueva Ruralidad”. Universidad Javeriana, CLACSO, REDCAPA, Bogotá, Octubre 15-17 de 2003. Fundación Tierra, Documento de Trabajo. 23 pp.
- Bravo, E. 2008. Globalización y Desarrollo Económico: Algunas consideraciones sobre la incidencia en el sector agrícola. AGRO SUR 36 (1) 1-7 2008

- Campos M.; Machado H.; Matías Y.; González L.; Sánchez S. & Duquesne P. 2005. Diagnóstico socioeconómico, ambiental e institucional de una entidad productiva mediante metodologías participativas. Matanzas, Cuba. Revista Pastos y Forrajes, Vol. 28, No. 4. 331-340.
- Cardona, M.; Montes, I.; Vásquez, J.J.; Villegas, M.; Brito, T. 2007. Capital Humano: Una Mirada desde la Educación y la Experiencia Laboral. Serie Cuadernos de Investigación. Edit. Dirección de Investigación y Docencia Universidad EAFIT Medellín, Colombia.
- Censo Nacional Agropecuario (IV CENAGRO). 2012. Resultado definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario. Ministerio de Agricultura y Riego; INEI. Lima. 62 pp.
- CEPES. 2013. Estudio de mercado de la cadena productiva del cuy en los distritos de Laria y Nuevo Occoro. En línea, consultado 22 de Octubre del 2016 en: [s.slideshare.net/ladibar/179923525-estudiodemercadodelacadenaproductivadelcuy](https://www.slideshare.net/ladibar/179923525-estudiodemercadodelacadenaproductivadelcuy).
- Cetraro, C. 2008. Ancash, diagnóstico para una estrategia. Estudios de Base. IECOS Número 5 (Año III. Vol. 1). En línea, consultado el 5 de diciembre del 2016 en http://www.bibliotecacentral.uni.edu.pe/pdfs/IECOS/5,2008/art_006.pdf.
- Corrales, E. 2002. Sostenibilidad Agropecuaria y Sistemas de Producción campesinos. Cuadernos Tierra y Justicia No. 5. Instituto de Estudios Rurales, IER, Pontificia Universidad Javeriana, 49 pp. En línea; consultado el 5 de Agosto del 2015 en: <http://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/sostenibilidad%20agropecuaria.pdf>
- De La Barra, A. y Holmberg, G. 2000. Productive and economic performance of peasant systems under surplus and subsistence conditions: a case study. Agricultura Técnica, 60 (1), 52-61.
- Diaz, M., Herrera, E., Ramírez, J., Aliphath, M. y Delgado A. 2008. Conocimiento campesino en la selección de variedades de haba (*vicia faba* L.) en la Sierra Norte de puebla México. INCI, V. 33, No.8. Caracas.

- Durango, W., Uribe, L., Henríquez, C. y Mata, R. 2015. Respiración, biomasa microbiana y actividad fosfatasa del suelo en dos agroecosistemas y un bosque en Turrialba, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 39(1): 37-46.
- Echenique, J. y Romero, L. 2009. Evolución de la agricultura familiar en Chile en el período 1997-2007. FAO, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Santiago, Chile.
- Echenique, J. 2006. Caracterización de la Agricultura Familiar. Documento preparado para la Oficina Regional de FAO para América Latina y el Caribe y el BID. Proyecto GCP – RLA – 152 – IAB, Bloque Comercio FAO/BID, 15 p
- Espinoza, J., Furushio, E. y Rodríguez, A. 2008. Propuesta de un Plan de negocio para una empresa dedicada a la crianza tecnificada de cuyes ubicada en Ñaña y su comercialización al mercado local. Tesis para optar el Grado Académico de Magister en Administración de Empresas. UPC, Lima.
- Falconí, F. y Burbano, R. 2004. Instrumentos Económicos para la Gestión Ambiental: Decisiones monocriteriales y sus Decisiones multicriteriales. *Revista Ibero-americana de Economía ecológica* (1), 11-20.
- FAO. 2016. Cambio climático y sostenibilidad ambiental en América Latina y el Caribe. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. En línea. Consultado el 20 de Abril del 2016 en <http://www.fao.org/americas/perspectivas/cambio-climatico/es/>
- FAO. 2001. Indicadores de la calidad de la tierra y su uso para la agricultura sostenible y el desarrollo rural. *FAO Land and Water Bulletin*. En línea. Consultado el 10 de julio del 2013. Disponible en <http://www.fao.org/documents/es/detail/62466>.
- FAO. 2014. Gestión de Riesgos de la Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe. *Boletín CEPAL – FAO – IICA*, No. 4, San José, Costa Rica. 26 pp.
- FAO. 2014b. Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política. Edit. ONU-FAO, Chile, 2014; 497 pp.

- FAO. 2012. Agricultura Familiar con Potencial Productivo en México - SAGARPA. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, México. 537 pp.
- FAO. 2013. Pobreza rural y políticas públicas en América Latina y el Caribe. FAO-RLC. Santiago, Chile, 308 pp.
- FAO. 2002. La capacitación para el desarrollo Rural. En Línea, consultado el 21 de Marzo del 2016 en: <ftp://ftp.fao.org/sd/sdr/sdre/capacitacion.pdf>
- FAO.2003. Agricultura orgánica: Ambiente y Seguridad Alimentaria. Editado por El-Hage, N y Hattam, C. Colección FAO: Ambiente y Recursos Naturales N° 4 Roma.
- FAO. 2000. Efectos de los Fenómenos climatológicos Adversos en la Producción y el comercio de los alimentos. 26a Conferencia Regional de la FAO para América Latina. México. En línea, consultado el 20 de diciembre del 2016 en <http://www.fao.org/docrep/meeting/x4583s.htm>
- Fernandes, L. and Woodhouse, P. 2008. Family farm sustainability in southern Brazil: An application of agri-environmental indicators. *Ecol. Econ.*, 66: 243-257.
- Fiksel, J., 2006. Sustainability and resilience: toward a systems approach. *Sustainability: Science, Practice, and Policy*, 2: 14-21.
- Gómez, G., Ruíz, J., Bravo, S. 1998. Tecnología Tradicional Indígena y la Conservación de los recursos naturales. En línea, consultado el 20 de Setiembre 2015 en <http://biblio.juridicas.unam.mx/libros/1/99/11.pdf>
- Gómez, J y Gómez G. 2006. Saberes Tradicionales Agrícolas Indígenas y Campesinos: Rescate, Sistematización e incorporación a la IEAS. *Ra Ximhai* Vol. 2. Núm. 1. Enero – Abril 2006. pp. 97-126. México
- Gonzales, C. 2005. Significado de la Obra de Theodore W. Schultz. II Jornada Anual de la Academia de Centro América. Agricultura y Desarrollo Económico. Celebración de los Cuarenta años de la Publicación del libro *Transforming Traditional Agriculture* de Theodore Schultz. Grettel López Reinaldo Herrera editores. P. 17 – 30

- Gonzalves, G. 2007. Economía Campesina y Economía Comunitaria: Apuntes para analizar las experiencias en Proyectos de Desarrollo rural. Documento de estudio. Edit. Amans-2/Volens. Santa Cruz. 40 pp.
- González, V. y Pomares, F. 2008. La fertilización y el balance de nutrientes en sistemas agroecológicos. Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). 24 pp
- Griffon, D. 2007. Hacia una Ontología de la Agricultura en Perspectiva del pensamiento Ambiental. Consultado el 12 de Noviembre 2013 en http://es.scribd.com/diego_griffon.
- Hecht, S. 2000. La Evolución del Pensamiento Agroecológico. En Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable, de M Altieri. Editorial Nordan-Comunidad. Montevideo. Uruguay. 338 p.
- Hernández, E. 1985. Agricultura Tradicional y desarrollo: Que es la tecnología Tradicional?(en línea). Consultado el 26 de marzo 2013 en (<http://www.laneta.apc.org/pasos/fxolo3.htm>).
- Hruska, A. 2015. Sistemas sostenibles de semillas para la agricultura familiar: en el libro Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política. pp 135-147, Editado por Salcedo y Guzmán, FAO, Santiago, Chile.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). 2013. Encuesta Demográfica y de Salud Familiar, Lima
- Kallas, Z. y Gómez-Limón, J. 2005. Multifuncionalidad de la agricultura y política agraria: una aplicación al caso de Castilla y León. Universidad de Valladolid. 18 pp.
- Landini, F y Murtagh, S. 2011. Prácticas de Extensión Rural y Vínculos conflictivos entre saberes locales y conocimientos técnicos. Estudio de caso realizado en la provincia de Formosa (Argentina). Ra Ximhai, mayo-agosto, Vol. 7, Número 2 Universidad Autónoma Indígena de México Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 263-279.
- Lavell, A. 2014. Sector agropecuario: sector estratégico para la gestión de riesgos de desastre. San José, CR. Disponible en <http://bit.ly/1g63JZx>

- León, A. 1962. Manual de agricultura. Barcelona-España: Editorial Salvat. 179 pp.
- Lopera, P. 1998. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA. Lecturas sobre Economía campesina y Desarrollo Tecnológico (en línea). Consultado en Enero 2013. Disponible en <http://www.geocities.com/SiliconValley/Way/4302/econom>.
- Maletta, H. 2011. Tendencias y Perspectivas de la Agricultura familiar en América Latina. Documento de trabajo No. 90 Programa Dinámica Territoriales Rurales. Centro Latino Americano para el desarrollo Rural. Santiago. 33p
- Martínez, R. 2008. Agricultura tradicional campesina: características ecológicas. Tecnología en Marcha. Vol 21. No. 3. P 3-12
- Martínez, T. 2009. Teorías del Campesinado: el modo de explotación campesina. En línea, consultado en Octubre 2015, en: <http://teoriascampesinado.blogspot.pe/2009/05/el-modo-de-explotacion-campesina.html>
- Masera, O., Astier, M. y López-Ridaura, S. 2000. Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales: el marco de evaluación MESMIS. Mundi-Prensa, GIRA, UNAM, D.F. 160 pp.
- Mayer, A. 2008. Strengths and weaknesses of common sustainability indices for multidimensional systems. Environm. Int., 34: 277- 291.
- Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 1998. Sistema español de indicadores ambientales: Subáreas de agua y suelo. Ministerio del Medio Ambiente, Madrid, España.
- Montalba, R. 2003. Interacción entre sistemas agrícolas tradicionales y modernos, una retrospectiva agroecológica. Revista CUHUSO. Chile. 7:15-24.
- Munda, G. 2004. Métodos y procesos multicriterio para la evaluación social, de las políticas públicas. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica, No. 26: 31-45.

- Nahed, J. 2008. Aspectos metodológicos en la evaluación de la sostenibilidad de sistemas agrosilvopastoriles. *Avances en Investigación Agropecuaria (AIA)*, vol 12, No. 3: 3-19.
- Nahed, J., García, L., Mena, y Castel, J. 2006. Use of Indicators to evaluate sustainability of animal production systems. *Options Mediterraneeness. Serie A*, No. 70: 205-211.
- Nava, F., Herrera, M., García, A y Ruíz, J. 2013. Situación actual del empleo de la tracción animal en los valles centrales de Oaxaca, México: análisis crítico. *Rev Cie Téc Agr vol. 22 no.1 San José de las Lajas*.
- Nicholls, C. y Altieri, M. 2015. Cambio climático y agricultura campesina: impactos y respuestas adaptativas – en línea, consultado el 9 de diciembre del 2016 en: <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/4-respuestas-al-cambio-climatico/cambio-climatico-y-agricultura-campesinaimpactos#sthash.hZBKWOlo.dpuf>
- Núñez, M. 2005. Bases científicas de la agricultura tropical sustentable. (en línea). En *Motion Magazine*. June 11. Consultado el 12 de Diciembre del 2013, disponible en http://www.inmotionmagazine.com/global/man_base.html
- Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN). 1973. Estudio de suelos del Callejón de Huaylas. Comisión de Reconstrucción y Rehabilitación de la zona afectada – CRYRZA. Presidencia de la República, Lima, 140 pp.
- Pérez, M. y Clavijo, N. 2012. Experiencias y enfoques de procesos participativos de innovación en agricultura. El caso de la Corporación PBA en Colombia. FAO, Roma.
- Prabhu, R. 2000. El potencial de los indicadores: indicadores con sensibilidad social. *Revista Forestal Centroamericana*, Turrialba, CR. 6: 29-52.
- Ponte, V.M. 2014. Arqueología en la Cordillera Negra del Callejón de Huaylas, Perú. Área de Influencia Mina Pierina. Edit. Barrick Misquichilca, Surco, Lima. 175 pp.
- Pretty, J. 2008. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosoph. Trans. Roy. Soc. B-Biol. Sci.*, 363: 447-465.

- Rodríguez, M. 2005. Impactos diferenciados de la liberalización comercial sobre la estructura agrícola de América Latina, Serie Desarrollo Productivo, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL, Santiago de Chile.
- Roveda, G., Peñaranda, A., Ramírez, M. Baquero, I y Galindo, R. 2012. Diagnóstico de la fertilidad química de los suelos de los municipios de Granada y Sylvania para la producción de uchuva en Cundinamarca. Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Vol 13, Num. 2.
- Sarandón, S. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. En Agroecología: El Camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas (E.C.A), p. 393-414.
- Sarandón, S., Zuluaga, M., Cieza, R., Gómez C., Janjetic, L. y Negrete, E. 2008. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. Agroecología, No 1. Pp 19 – 28.
- Sarandón, S y Flores, C. 2009. Evaluación de la Sustentabilidad en Agroecosistemas: Una Propuesta metodológica. Agroecología 4: 19-28.
- Servicio Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA). 2011. Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México. En línea. Consultado en Junio 2015 en http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_2011/conjuntob/00_conjunto/temas.html
- Solis, J. 2016. La capacitación campesina como instrumento de transformación del agro andino. Anthropologica/Año XXXIV, N.º 36, pp. 53-81
- Soriano, J., González, J., Jáuregui, J., Bravo, A., Ramos, M. 2010. El conocimiento campesino en el manejo de los recursos genéticos hortícolas en Andalucía y su utilidad para la Agricultura Ecológica. Actas del IX Congreso SEAE de Agricultura y Alimentación Ecológica.
- Suarez, J., Ríos, A. y Sotto, P. 2005. El tractor y la tracción animal. La Habana. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, Vol. 14, No. 2: 40 – 43.

- Toledo, VM. 2003. Ecología, Espiritualidad y Conocimiento. De la Sociedad del Riesgo a la Sociedad Sustentable. (Primera edición) PNUMA-UNESCO Universidad Iberoamericana. Puebla, México. 90 pp.
- Toledo, VM. 2004. La Racionalidad Ecológica de la Producción Campesina. Centro Latino de desarrollo sustentable. En línea. Consultado el 24 de julio, 2014, en: <http://www.clades.cl/revistas/5/rev5art3.htm>
- Toledo, VM. 2007. La memoria tradicional la importancia agro-ecológica de los saberes locales y otros ensayos sobre agricultura sustentable. El mito de la escala en la agricultura: la superioridad de la pequeña producción familiar. En: Serie de Etno-ecología, N° 1, Centro de Investigaciones en Ecosistemas. México.
- Valdés, A. y Foster, W. 2004. Externalidades de la agricultura chilena. Síntesis del estudio ROA para Chile, <http://www.rimisp.org.seminariotrm/doc/valdes-y-foster.pdf>.
- Via Campesina. 2015. Las Leyes de semillas que criminalizan campesinos y campesinas: Resistencias y luchas. GRAIN, Barcelona - España, 52 pp.
- Villanueva, R. 2011. Características de la Cuenca del Río Santa. Foro Agua Santa 2011. Elaborado en el marco del Proyecto “Adaptación de la Gestión de los Recursos Hídricos en la cuenca del río Santa ante la incidencia del Cambio Climático” de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN SUR). Folleto Informativo No. 1
- Von Wirén-Lehr, S. 2001. Sustainability in agriculture and evaluation of principal goal oriented concepts to close the gap between theory and practice. En: Agriculture, Ecosystems and Environment. Vol. 84; pp. 115–129.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1. ENCUESTA APLICADA EN EL ÁMBITO DE ESTUDIO

Encuesta dirigida a Jefes de Familia de cada sector de la comunidad que son parte de la muestra, con la finalidad de recabar información lo más veraz posible.

A. DATOS GENERALES:

Encuestado: Sector:

Sexo: No. De Hijos:

Estudios: Superior (); Secundaria Completa (); Secundaria incompleta () Primaria (),
No tiene ()

B. INFORMACIÓN SOCIO- CULTURAL.

Migra temporalmente: Si () No () A dónde:

Realiza otros trabajos: No () Si () Cuales:
..... Cuantos de sus hijos
han migrado?: Cuantos se han quedado?:

Transforma o procesa sus productos: Si (), No () Que productos obtiene: Harina ();
Tocosh; Papa seca (); Mote (); otro ()

Utiliza mano de obra pagada: No () Si (), cuantos?

Participa la familia en labores agropecuarias: Todos los miembros (); Padre madre y
alguno (); Padre y madre () Sólo el Padre ().

Que hace con los residuos de cosechas: alimento del ganado (); lo quema () aplica al
suelo() Donde vive?: En la chacra (); en el Centro Poblado (); En el distrito ();
en Carhuaz () Tiene casa propia Si () No (). Muy buena () Buena ()
Regular () deteriorada () No tiene ()

Tiene Agua potable Si () No (): dentro de casa (); fuera de casa () Grifo público () Luz eléctrica Si () No (); Celular: Si () No ().

Posta Médica: Si () No (): Cerca y bien implementada (); Cercana medianamente equipada (....); mal equipado y personal temporario (); moderadamente lejano (); Distante () Escuela: si () No () (Distancia) Colegio: si () no () (Distancia):

C. INFORMACIÓN TÉCNICA:

1.1. Área del terreno

< de 0.25 ha ()

0.25 a 0.5 ha ()

0.51 a 1.0 ha ()

1.1 a 2.0 ha. ()

> a 2.0 ha ()

1.2. Calidad del suelo

Muy bueno ()

Bueno ()

Regular ()

Pobre ()

No tiene ()

1.1. Dosis de Fertilización: Alta () Media () Baja () Muy baja () No usa ()

1.2. Tipo de manejo: En seco ()..... has; Bajo riego ()..... has.

1.3. Ha recibido capacitación: Si () No (), en caso de ser positivo: de quien ha recibido: SENASA () ONG 2 () Municipalidad () ALA () otro (): En que tema ha recibido

1.8 Cual (es) son los cultivos que mas siembran?:

1.9. Cree que los productos que usted obtiene son de buena calidad: Si () No ()

1.10. Como determina la calidad?: Por tamaño (); Tamaño y presentación (); por cantidad ()

1.11. Usted quisiera mejorarlos: Si () No ()

1.12. En que necesitaría apoyo?: Comercialización () Insumos () Créditos ()

1.13. En que necesita capacitación? En cultivos () Crianzas () Plagas y enfermedades () Comercialización () Cadenas productivas (); otro ().....

1.14. Nivel tecnológico (En caso de haber otros cultivos utilice el espacio en blanco)

CULTIVO	SEMILLAS		Semilla propia (P) Compra	FERTILIZANTES		PESTICIDAS		Cantidad de Fertilizante comprado (sacos)
	Nativa (1)	Mejorada (2)		Si (1)	No (2)	Si (1)	No (2)	
Papa								
Trigo								
Cebada								
Habas								
Arveja								
Chocho								
Quinoa								
Maíz								

D. INFORMACIÓN ECONOMICA

Producción de cultivos y destino (Sacos o arrobas)

	Papa	Trigo	Cebada	Habas	Arveja.	Maíz	Alfalfa	Frutales	Tuna	otro
Semilla sembrada										
Producción Total										
Semilla										
Cantidad que vende										
Precio de venta										
Total por venta S/.										

Ingresos por venta de animales (Anotar la cantidad de animales que tiene y vende/año).

	Ovinos	Cuyes	Vacunos	Chanchos	Aves	Equinos	Conejos	Auquénidos
Cantidad Total								
Cantidad que vende								
Precio de venta S/.								
Total por la venta, S/.								

Nivel de especialización: Muy alto 5 () Alto 4 () 3 medio () 2 bajo () 1 Ninguno ()

En que medida depende de los insumos externos para producir?: en menos del 20% (); de 20 a 39% (); de 40 a 59% (); de 60 a 80% (); más del 80% ()

Ingresos complementarios anuales:

- a. Ingresos por venta mano de obra (mensual o anual):
- b. Venta de servicios (albañil, alquiler de algo, molino):
- c. Actividades artesanales/año: 500 () 1000 () 1500 () 2000 () Otro.....
- d. Actividad comercial/año: 500 () 1000 () 1500 () 2000 () otro;.....
- e. Trabaja para el Estado: Profesor () Técnico () Regidor () otro ().....

Autosuficiencia alimentaria:

Cuanto de lo que utiliza para alimentar la familia produce? : Menos del 20% (); de 20 a 39% (.....) de 40 a 59% (); de 60 a 80% (); más del 80% ()

E. INFORMACIÓN AMBIENTAL.

- a. Cual es la pendiente de su terreno: de 0 – 10%; () de 10.1 a 20% (); de 20.1 a 35% (); de 35.1 a 50% (); > de 50% ().

b. Como está la cobertura del terreno?: Menor de 25% (); de 25 a 49% (); 50 a 69% (); de 70 a 90 () Mayor de 90% ()

c. Como son las precipitaciones (lluvias) actualmente?:

Normales () Han disminuido () han aumentado (), otro :

d. Que fenómenos adversos o negativos se presentan en los campos?:

Heladas 1 () Granizadas 2 () Sequías 3 () Plagas y enfermedades 4 ()

d. Considera importante sembrar árboles: Si (), porque?:

No (), porque?

e. Que especies prefiere plantar: E. Nativas 1 () Eucalipto 2 () otra ().....

f. Hace conservación de suelos (terrazas, andenes, zanjas de infiltración, surcos contorno

No () Si () cuales.....

g. Cada que tiempo hace rotaciones de cultivo: Cada campaña (); cada 2 campañas ()

Cada 3 () Que acostumbra sembrar?: Después de papa después de maíz después de Trigo: después de alfalfa o Habas:

h. Aplica M.O?: Cada año (); Cada 2 (); Cada 3 (); Cada 4 ().

i. Mencione todos los cultivos que siembra anualmente?:

j. Que cantidad de agroquímicos (Fertilizantes y pesticidas) aplica a sus cultivos: No usa (); muy poco () medio () alto () Muy alto ()

Conocimiento ecológico:

Conoce o ha visto: Terrazas (), Andenes () Zanjas de infiltración (), Surcos en contorno ()

Que se podría hacer para evitar que los terrenos pierdan su capacidad productiva:

.....
.....

Que se podría hacer para cuidar el agua:
.....
.....

OBSERVACIONES:
.....
.....
.....

ENCUESTADOR: FECHA: / / 2014