

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN



**“TIPOLOGÍA DE PRODUCTORES Y EFICIENCIA TÉCNICA EN LA
PRODUCCIÓN DE QUINUA EN LA REGION JUNÍN”**

Presentado por:

MILAGROS ESTRADA RAMOS

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ECONOMISTA**

Lima – Perú

2017

DEDICATORIA

Primeramente a Dios, quien guía mis pasos y me demuestra su amor con la dicha diaria de mantener a mi familia y a mí con salud.

A mis padres Edmundo y Cirila, a quienes agradezco infinitamente los valores inculcados y el amor incondicional que me dan día a día, además de su ejemplo de coraje, trabajo y perseverancia; para Ustedes que son mi admiración y mi fortaleza.

AGRADECIMIENTO

Al VLIR-UNALM, por el financiamiento en la aplicación de la encuesta sobre “Producción y comercialización de quinua para pequeños productores de quinua en la región Junín – Perú”, en el contexto del proyecto socioeconómico del VLIR - “Desarrollo de cadenas de valor para la conservación y mejora de los medios de vida rurales”, y al MINEDU, por el apoyo en la realización de la tesis.

A mi asesor Waldemar Mercado, por su guía técnica y profesional además de su voluntad y paciencia continúa en la elaboración de la presente investigación y a quien le estaré eternamente agradecida. Agradezco también a los miembros del jurado por sus comentarios y sugerencias.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA	11
2.1.	MARCO TEÓRICO.....	11
2.1.1.	DETERMINACIÓN DE UN MARCO TEÓRICO DEL TÉRMINO TIPOLOGÍA.....	11
2.1.2.	SISTEMA DE FINCA	12
2.1.3.	TIPOLOGÍA GEOGRÁFICA DE LA AGRICULTURA.....	13
2.1.4.	TEORÍA DEL ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS	18
2.1.5.	EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN	22
2.2.	ANTECEDENTES.....	25
2.2.1.	METODOLOGÍAS PARA LA TIPIFICACIÓN AGRÍCOLA	25
2.2.2.	TIPIFICACIÓN DE LA AGRICULTURA FAMILIAR Y DE PEQUEÑOS PRODUCTORES	28
2.2.3.	TIPIFICACIÓN EN EL VALLE DEL MANTARO	31
2.2.4.	TIPIFICACIÓN CON ANÁLISIS MULTIVARIADO Y <i>Cluster</i>	32
2.2.5.	EFICIENCIA TÉCNICA	33
2.2.6.	ESTIMACIÓN DE FRONTERA DE PRODUCCIÓN ESTOCÁSTICA (FPE)	35
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	39
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	39
3.2.	HIPÓTESIS.....	40
3.3.	Identificación de Variables	41
3.4.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	55
3.5.	ZONA DE ESTUDIO	65
3.5.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMA	65
3.5.2.	METODOLOGÍA DEL MUESTREO	67
3.6.	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	73
3.7.	PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	74
3.8.	LIMITACIONES	75
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	77
4.1.	TIPIFICACIÓN DE LOS PRODUCTORES DE QUINUA DE LA REGIÓN JUNÍN	77

4.1.1. TIPIFICACIÓN PARCIAL DE LOS PRODUCTORES DE QUINUA DE LA REGIÓN JUNÍN	78
4.1.2. TIPOLOGÍA MULTI-ATRIBUTOS DEL PRODUCTOR DE QUINUA EN LA REGIÓN JUNÍN.....	111
4.2. EFICIENCIA TÉCNICA DEL PRODUCTOR DE QUINUA DE LA REGIÓN JUNÍN	133
4.3. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CATEGÓRICAS EN EL RENDIMIENTO DE LA QUINUA	148
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
5.1. CONCLUSIONES	156
5.2. RECOMENDACIONES	158
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	161
ANEXOS	166
ANEXO 1	166
ANEXO 2	173

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos	44
Tabla N° 2: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos compuestos en la provincia de Jauja.....	45
Tabla N° 3: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos compuestos en la provincia de Huancayo.....	46
Tabla N° 4: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos compuestos en la provincia de Concepción.....	46
Tabla N° 5: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos compuestos en la provincia de Chupaca.....	47
Tabla N° 6: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes orgánicos, región Junín	48
Tabla N° 7: Tabla de conversión de animales de granja en la región Junín	50
Tabla N° 8: Rendimiento por tipo de semilla de quinua en la Región Junín.....	53
Tabla N° 9: Cantidad de unidades productivas que producen quinua por provincia en la región Junín	67
Tabla N° 10: Cantidad promedio de hectáreas destinado para el cultivo de la quinua, en las principales provincias de la Región Junín.....	69
Tabla N° 11: Resumen de procesamiento de casos	70
Tabla N° 12: Coeficiente de correlación intraclase	70
Tabla N° 13: Frecuencia del muestreo por provincias de Jauja, Chupaca, Concepción y Huancayo	71
Tabla N° 14: Frecuencia del muestreo por distritos de las provincias de Jauja, Chupaca, Concepción y Huancayo.....	72
Tabla N° 15: Resumen de las variables por atributo.....	78
Tabla N° 16: Clasificación parcial por tipo de atributo	80
Tabla N° 17: Clasificación del productor de quinua por atributos sociales.....	81
Tabla N° 18: Características por tipo de productor de la clasificación por atributos sociales.....	84
Tabla N° 19: Precio por alquiler de terrenos bajo secano y bajo riego en la región Junín ..	87
Tabla N° 20: Precio promedio de alquiler de una hectárea en las cuatro principales provincia de la región Junín.....	88
Tabla N° 21: Tipos de productores de quinua por atributos operacionales	89
Tabla N° 22: Nutrientes en kilogramos de fertilizantes sintéticos y orgánicos utilizados por cada tipo de productor de la clasificación por atributos operacionales.....	90
Tabla N° 23: Características por tipo de productor de quinua de la clasificación por atributos operacionales	91
Tabla N° 24: Tipos de productores de quinua por atributos de servicio y apoyo institucional	96
Tabla N° 25: Características por tipo de productor de quinua de la clasificación por atributos de servicio y apoyo institucional	96
Tabla N° 26: Tipos de productores de quinua por atributos productivos	99

Tabla N° 27: Características del productor por tipología de atributos productivos.....	100
Tabla N° 28: Porcentaje de productores del GP1 que comercializan sus diferentes cultivos.....	102
Tabla N° 29: Porcentaje de productores del GP2 que comercializan sus diferentes cultivos.....	103
Tabla N° 30: Porcentaje de productores del GP3 que comercializan sus diferentes cultivos.....	104
Tabla N° 31: Porcentaje de productores del GP4 que comercializan sus diferentes cultivos.....	105
Tabla N° 32: Porcentaje de productores del GP5 que comercializan diferentes cultivos..	106
Tabla N° 33: Tipos de productores de quinua por atributos estructurales	107
Tabla N° 34: Características del productor por tipología de atributos estructurales	109
Tabla N° 35: Tipología general del productor de quinua de la Región Junín.....	111
Tabla N° 36: Características por tipo de productor de quinua de la clasificación multi-atributos	113
Tabla N° 37: Rangos de porcentajes de cantidad productores de quinua	115
Tabla N° 38: Nutrientes en kilogramos de los fertilizantes por tipo de productor	126
Tabla N° 39: Edad promedio y años de experiencia en el cultivo de quinua por tipo de productor.....	127
Tabla N° 40: Nivel educativo del productor de quinua	128
Tabla N° 41: Resultados de la estimación de la Frontera Estocástica para la función de producción de quinua de la región Junín – Modelo half-normal.....	140
Tabla N° 42: Resultados de la estimación de la Frontera Estocástica para la función de producción de quinua de la región Junín – Modelo Exponencial.....	141
Tabla N° 43: Matriz de correlación entre las variables significativas para el modelo	144
Tabla N° 44: Niveles de eficiencia técnica por tipo de productor de quinua de la región Junín.....	145
Tabla N° 45: Resultados de la regresión lineal del rendimiento por hectárea de quinua con los atributos de servicio y apoyo institucional de todos los tipos de productores de quinua	152
Tabla N° 46: Porcentaje de productores de quinua que tienen acceso al crédito	154

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Representación gráfica de la eficiencia técnica y de asignación	34
Figura N° 2: Mapa de división política de la región Junín	66
Figura N° 3: Mapa de las provincias y distritos muestreados en la región Junín	73
Figura N° 4: Grado de importancia de las variables para la clasificación del productor de quinua por atributos sociales	82
Figura N° 5: Grado de importancia de las variables para la clasificación del productor de quinua según atributos operacionales	89
Figura N° 6: Grado de importancia de las variables consideradas dentro de los atributos productivos de la quinua.....	100
Figura N° 7: Grado de importancia de las variables consideradas dentro de los atributos estructurales.....	108
Figura N° 8: Grado de importancia de las 34 variables de los atributos sociales, operacionales, productivos, estructurales y de servicio y apoyo institucional.	112
Figura N° 9: Mapa geográfico que muestra el porcentaje de productores de quinua del Tipo 1 por provincia y distrito en la región Junín	118
Figura N° 10: Mapa geográfico que muestra el porcentaje de productores de quinua del Tipo 2 por provincia y distrito en la región Junín	120
Figura N° 11: Mapa geográfico que muestre el porcentaje de productores de quinua del Tipo 3 por provincia y distrito de la región Junín	123
Figura N° 12: Mapa geográfico que muestra el porcentaje de productores de quinua del Tipo 4 por provincia y por distrito de la región Junín	125
Figura N° 13: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores por cada clasificación y por cada distrito a nivel de la región Junín	130
Figura N° 14: Histogramas de las variables y el cambio a logaritmo de las mismas variables.....	138
Figura N° 15: Eficiencia técnica (u_e) de cada observación (productor).....	146

RESUMEN

El presente estudio busca tipificar a los productores de quinua de la región Junín y analizar el nivel de eficiencia técnica que logran obtener cada uno de ellos según el uso eficiente de sus recursos productivos. Se realizó 454 encuestas presenciales a los productores de quinua en la región Junín, en las provincias de Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja. Con la información obtenida, se tipificó en base a los criterios sociales, operacionales, productivos, estructurales y de apoyo institucional sugeridos por la Unión Geográfica Internacional (Felizola, 1986). Para la clasificación se utilizó la técnica estadística multi-variada con el *Cluster Bietápico*, y para el análisis de eficiencia productiva, la Función de Producción Estocástica; adicionalmente, se estimó una regresión lineal que busca identificar si las variables de servicio y apoyo institucional impactan de alguna forma en el rendimiento de los diferentes tipos de productores. Se identificó cuatro tipos de productores de quinua según el grado de importancia de 34 variables analizadas conjuntamente (sociales, operacionales, productivas, estructurales y de servicio y apoyo institucional), de los cuatro tipos de productores de quinua, el que prevalece en la zona de estudio es el pequeño productor con explotación de terrenos propios y con escaso uso de maquinaria. Asimismo, en promedio, el nivel de eficiencia técnica del productor de quinua en Junín es de 0.67, y de los cuatro tipos, el mediano productor es el que obtiene una eficiencia de 0.77 grados. Finalmente, al analizar las variable capacitación, acceso al crédito y asociatividad, a pesar de haber sido recogidas de campo como variables dicotómicas, se concluye que solo la influencia de la variable acceso al crédito es positiva para el rendimiento.

Palabras clave: Tipificación, *Cluster Bietápico*, Función de Producción Estocástica, Eficiencia Técnica.

ABSTRACT

The present study seeks to typify the quinoa producers of the Junín region and analyze the level of technical efficiency that each of them achieves according to the efficient use of their productive resources. 454 face-to-face surveys were conducted with quinoa producers in the Junín region, in the provinces of Chupaca, Concepción, Huancayo and Jauja. With the information obtained, it was typified based on the social, operational, productive, structural and institutional support criteria suggested by the International Geographical Union (Felizola, 1986). For the classification, the multi-varied statistical technique with the Two-Stage Cluster was used, and for the productive efficiency analysis, the Stochastic Production Function; additionally, a linear regression was estimated that seeks to identify if the variables of service and institutional support impact in some way on the performance of the different types of producers. Four types of quinoa producers were identified according to the degree of importance of 34 variables analyzed together (social, operational, productive, structural and service and institutional support), of the four types of quinoa producers, which prevails in the area of study is the small producer with own land exploitation and with little use of machinery. Likewise, on average, the technical efficiency level of the quinoa producer in Junín is 0.67, and of the four types, the medium producer is the one that obtains an efficiency of 0.77 degrees. Finally, when analyzing the variable training, access to credit and associativity, despite having been collected from the field as dichotomous variables, it is concluded that only the influence of the variable access to credit is positive for performance.

Keywords: Typification, Two Stage Cluster, Stochastic Production Function, Technical Efficiency

I. INTRODUCCIÓN

En el Perú, la quinua es uno de los granos andinos que ha tenido alta tasa de crecimiento de producción, siendo en el periodo del 2013-2014 aproximadamente de 120 por ciento anual; además, es un grano cultivado y domesticado desde tiempos prehispánicos, en los alrededores del Lago Titicaca, con prácticas agrícolas tradicionales.

Las cualidades nutricionales y su gran adaptabilidad a diferentes pisos ecológicos, han hecho que este grano andino a partir del año 2011 se convierta en un alimento de gran importancia para la seguridad alimentaria; es así, como en ese año, el gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia propone “El Año Internacional de la Quinua”, con el apoyo de los países de Argentina, Azerbaiyán, Ecuador, Georgia, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y Uruguay, y con el respaldo de la FAO, siendo aprobado en diciembre del mismo año por la Asamblea de las Naciones Unidas¹.

En el año 2013 se conmemoró “El Año Internacional de la Quinua” y fue calificado como un alimento altamente nutritivo, por ser el único cereal vegetal que posee todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas, y que no contiene gluten (FAO, 2011). Estos aminoácidos esenciales se encuentran en el núcleo del grano, a diferencia de otros cereales que lo tienen en el exosperma o cáscara (arroz, trigo); también, se considera que son capaces de sustituir notablemente a las proteínas de origen animal en el organismo del ser humano² (OMS, 2013). Adicional a ello, a partir del año 2013, se evidenció una mayor participación de los diferentes programas de Granos Andinos en dar valor a la cadena productiva de la quinua, con el objetivo de mejorar los ingresos y lograr generar empleo decente y sostenible para los pequeños productores, viéndose esto reflejado en el PBI del sector agropecuario en ese mismo año (MINAG, 2013).

¹ Dra. Ana María Muñoz Jáuregui. Revista de la Sociedad Química del Perú 79 (1) 2013.

² Organización Mundial de Salud (OMS, 2013)

En el año 2014, el Valor Bruto de la Producción (VBP) a nivel nacional, registró un incremento de 1.4 por ciento respecto al año 2013, sustentado por un incremento en la producción del subsector pecuario (3.3%) y del subsector agrícola (0.2%); de acuerdo con ello, el subsector agrícola, incrementó en 0.2 por ciento el VBP debido al aumento en la producción de aceituna (163%), quinua (119%), uva (18%), palta (16%), algodón rama (12%), cacao (9%), papa (3%), entre otros cultivos con menor tasa (SIEA, 2016).

Para el año 2015, el VBP del sector agropecuario **se expandió** en un 3.3 por ciento, donde el subsector agrícola se incrementó en un 1.9 por ciento, crecimiento debido a una mayor producción del arroz cáscara (8.8%), maíz amarillo duro (17.2%), uva (18%), café pergamino (7%), alfalfa (4%), maca (173%) y palta (5%); pero a diferencia del año 2014, el cultivo de la quinua presentó un VBP con una variación negativa de 7.9 por ciento, decrecimiento que se debió a dos factores; por un lado a la disminución en la producción, es decir paso de 114.7 a 105.7 miles de toneladas de quinua, a pesar de que la superficie de cosecha de quinua aumentó en 1.7 por ciento respecto al año anterior; y a la caída del precio, de 7.9 soles/kilogramos a 4.9 soles/kilogramos, una disminución en los precios de aproximadamente 37.7 por ciento (SIEA, 2016). La razón principal de la caída en los rendimientos y en los precios de la quinua a nivel nacional, según las estadísticas del año 2015, se debió a las malas prácticas de los agricultores de la costa, quienes se excedieron en las dosis de fungicidas y pesticidas para controlar las plagas, y eso generó bajos rendimientos y un producto de menor calidad (Gómez, 2015).

La producción del cultivo de la quinua, a pesar que en las estadísticas del año 2014 se incrementó en más del 100 por ciento, es decir pasó de 52.1 a 114.7 miles de toneladas de quinua, según el párrafo anterior, para el siguiente año 2015, decreció en una tasa de 7.9 por ciento, que según estudios agronómicos, se debió al mal manejo agrícola del cultivo, sin embargo, es importante recalcar que la producción de quinua, en promedio, para el periodo del 2011 al 2015, se incrementó en 26.6 por ciento, registrándose ese mayor crecimiento en las regiones de Ica y Lima (SIEA, 2016).

Las principales regiones con mayor porcentaje de producción de quinua para el año 2014, fueron Puno (31.5%), Arequipa (28.9%), Junín (9.2%) y Ayacucho (9%), en tanto que la mayor cantidad de producción fue destinada al mercado interno, sin dejar de precisar, que

para el año 2013 y 2014 las exportaciones se incrementaron en más de seis veces, convirtiéndose, para el año 2014, en el cuarto cultivo agropecuario más vendido al exterior; es así, que las exportaciones totales de la quinua pasaron de US\$31 millones en el 2012 a US\$79 millones y US\$196 millones en el 2013 y 2014, respectivamente, lo cual representa un crecimiento de ingresos en la exportación de 148 por ciento, según el Centro de Comercio Exterior (CCEX) de la Cámara de Comercio de Lima (AGRODATAPERU, 2015).

A nivel de la región Junín, a partir del año 2013, la producción de quinua se expandió notablemente, debido a la alta adaptabilidad de los suelos y por la ubicación geográfica que posee la región, como también, dentro de las características más relevantes, el grano por su naturaleza vegetal, presenta un periodo vegetativo de corto plazo que facilita la comercialización y distribución del grano de la región Junín a los mercados de Lima; además, es importante señalar que los costos de producción de la quinua son relativamente bajos, ya que no requiere de infraestructura compleja para el lavado, secado y almacenamiento, ni gran cantidad de mano de obra para su producción. Otra de las razones del incremento de la producción, se debió a que en los años del *boom* de la quinua (2011-2014), se tuvo un aumento en los precios de chacra por kg de quinua, pasando de 3.91 S/./Kg a 7.52 S/./kg, un incremento de casi el 100%, lo cual generó que las expectativas de ingresos de los productores de quinua en la región Junín sea mayor al de los años anteriores y tengan incentivos de incrementar sus áreas de siembra. Por lo tanto, según las razones antes mencionadas, es un cultivo altamente atractivo por su importancia social, económica y cultural, además de garantizar la seguridad alimentaria y ser una oportunidad para que los agricultores incrementen sus ingresos (MINAG, 2013).

La Dirección Regional de Agricultura de la región Junín (SIEA, 2016) indicó que en los años del *boom* de la quinua (2011-2014), el incremento en la producción del grano en la región fue sorprendente, al igual que a nivel nacional; sin embargo, la producción para el período del 2015, disminuyó con respecto al año anterior, es decir, pasó de 10,551 T a 8,518 T, similar a la disminución presentado a nivel nacional, pero a diferencia de esta, la causa principal no se debió al bajo rendimiento, sino a la disminución de la extensión de áreas sembradas, que pasaron de ser 5,281 ha a 4,272 ha. Asimismo, ambos presentaron una reducción significativa en sus precios, y en el caso de la región Junín, pasó de 7.52 soles/kg

a 3.27 soles/kg, poniendo en alerta a los agricultores y a las diversas instituciones que apoyan el desarrollo del grano andino regional y nacional.

A pesar de que la actividad agrícola ha mejorado en los últimos años (debido al incentivo social y económico de la Seguridad Alimentaria) a nivel nacional y regional (Junín); la agricultura en su conjunto, no es lo suficientemente pujante³, es decir, no es capaz de insertarse de manera plena en los procesos de apertura económica, de defender los mercados domésticos y de incursionar con fuerza en los mercados externos. Principalmente se debe al problema de no conocer cómo se produce y cuál es la capacidad que tiene para transformarse y asimilar los continuos cambios que ocurren en el mercado mundial. Por este motivo, es necesario seguir profundizando en estudios agrícolas, explicando los procesos productivos de cada cultivo, como también demostrando la variabilidad que existe en la agricultura y el rendimiento⁴ que se puede obtener con las buenas prácticas agrícolas, para ello, los agricultores constituyen un agente económico importante de las zonas rurales, como: productores de alimentos y gestores del campo. Por lo tanto, es importante reconocer que en el sector rural los productores no son un todo homogéneo, sino más bien son productores con diferentes grados de identidad (García, 2013).

Respaldo la afirmación anterior, Furche (1990) señala lo siguiente: “No cabe más que recordar que al interior del sector rural existe una enorme diversidad, manifestado tanto a nivel de la estructura de propiedad como en cuanto a las relaciones sociales de producción, las especializaciones productivas, las construcciones físico-ecológicas y los mecanismos de articulación en los diferentes circuitos de acumulación. De este modo, en el interior del sector, los productores registran procesos de diferenciación que suelen ser altamente dinámicos, que van dando paso al surgimiento de subsectores cuyos intereses y necesidades también se van diferenciando y especificando. No será igual entonces el tratamiento requerido por los sectores campesinos de subsistencia, de aquellos que se encuentran en una fase de acumulación y tránsito hacia formas de economía familiar capitalizada, como tampoco lo será en relación a los segmentos campesinos que se hayan en procesos agudos

³ Daniel Herrera (1999), Agricultura en el Perú.

⁴ Cuando se utilice el término de rendimiento, se estará hablando del rendimiento técnico o productividad, definida como unidades físicas equivalentes a la producción obtenida, cantidad física de producto/cantidad física de factor = unidades técnicas.

de proletarización, o en los cuales se ha consolidado fuertemente la figura de semi-proletariado”.

Es importante discurrir, que a pesar que existe mayor predisposición de aprendizaje técnico por parte del agricultor respecto a años anteriores, y que posee terrenos aptos para la producción de quinua, además que la oferta de mejores servicios para los agricultores todavía es insuficiente para permitir aumentar la productividad. Siendo, uno de las razones, la heterogeneidad que existe entre ellos, que impide que los servicios de apoyo técnico lleguen a todos, por lo que, surge la necesidad de explicar las diferencias entre grupos de productores de quinua, clasificando al agricultor en relación a diversos atributos, lo que permitirá caracterizar grupos homogéneos y comparar su desempeño productivo⁵, tecnológico y económico en el cultivo y la gestión de sus recursos; para finalmente, contribuir con recomendaciones para los mismos agricultores como para las instituciones públicas y privadas que apuestan por el desarrollo del grano andino.

Por lo tanto, podemos deducir, que los agricultores de quinua en la región Junín son heterogéneos, que presentan diferencias en los atributos productivos, tecnológicos, económicos y sociales, y que se tiene un limitado conocimiento de ellos como actores primarios, a pesar de ser la base de la cadena productiva y fuente de mejoramiento de la calidad del grano andino; de acuerdo con ello, se plantea tipificar al productor de quinua de la región Junín, para luego analizar el nivel de eficiencia técnica de cada uno de ellos, generando información de base que permita evidenciar sus fortalezas y debilidades en el entorno productivo, económico y social en que éstos grupos de productores se desenvuelven, siendo un instrumento impredecible para comprender y monitorear la actividad agropecuaria y plantear alternativas de mejorar de acuerdo a las necesidades de cada tipo de agricultor.

Problema general

Bajo ese contexto, surge la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los tipos de productores de quinua que coexisten en la región Junín y cuál es el nivel de eficiencia productiva de cada uno de esos grupos?

⁵ Desempeño se entiende como el alcance que tiene que ver directamente con el logro de un objetivo, por lo tanto, desempeño productivo se entiende como la forma de medir el desarrollo final de los productos realizados por una organización.

Preguntas específicas

- a. ¿Cuáles son los tipos de productores de quinua que coexisten en la región Junín según sus atributos⁶ sociales, operacionales, productivos, estructurales y de apoyo institucional?
- b. ¿Cuál es el nivel de eficiencia técnica de cada tipo de productor de quinua en la región Junín?
- c. ¿Cuál es el impacto que generan los atributos de apoyo institucional⁷ en los rendimientos de los diferentes tipos de productores de quinua en la región Junín?

La tipificación muestra los diferentes tipos de productores de quinua que coexisten en la región Junín, donde si bien comparten el mismo territorio, autoridades, enfrentar similares problemas climatológicos y tienen una cultura local similar, tienen diferencias significativas en sus características sociales, operacionales, productivos y estructurales, es decir, aún en ese contexto y territorio, existen grupos heterogéneos de agricultores, ya sea por los años de experiencia que tienen en el cultivo, la estructura agraria que poseen, el sistema de producción y mercadeo que aplican, las capacidades financieras, entre otros. Con todo ello, la tesis busca comprobar la metodología de la Unión Geográfica Internacional (UGI) aplicada para una tipificación de agricultores del Perú, junto con el uso de la técnica del análisis multi-variable llamado *cluster*; buscando lograr una clasificación de los productores de quinua como forma de establecer una categoría uniforme de comparación con otros estudios aplicados en diversos países, además de permitir extrapolar estudios de mejora en las técnicas agrícolas y aportar mayor conocimiento al tema. Toda las características homogéneas que se puedan identificar por grupo de productores, será útil para los programas y proyectos de los actores sociales que intervienen en la promoción de la agricultura.

Según la investigación realizada en la zona de Sapallanga y Sincos (SNV (b), 2013), el mayor porcentaje de productores de quinua (80%) son pequeños y presentan bajos

⁶ Atributo se entiende por virtudes o características que se le asigna a alguien o algo. **Los atributos sociales**, hacen referencia a características de tamaño y tenencia de propiedades del sujeto de estudio; **los atributos operacionales** especifican las actividades y operaciones necesarias para medir o evaluar a un sujeto de acuerdo a una actividad particular; **los atributos de producción** se refiere a todas aquellas características del productor que están relacionadas con la satisfacción de la necesidad por la cual fue adquirido; y **los atributos estructurales** son características de sujeto de estudio que determinan el comportamiento y relación con otras actividades.

⁷ Atributos de servicio y apoyo institucional se refieren a una serie de apoyos o de prácticas generalizadas que integran relaciones específicas entre la unidad de producción y su entorno.

rendimientos, ya que muchos de ellos tienen capacidad limitada en cuanto al conocimiento de técnicas agrícolas, acceso a la tecnología y de recursos económicos. Además, se tiene presente la informalidad, el desconocimiento de los costos productivos (problema típico del pequeño productor) y la escasa predisposición a formar organizaciones. Sin embargo, dentro del análisis realizado por el SNV (b) (2013), se toma en cuenta una clasificación sesgada, que solo considera la clasificación en dos zonas de la región Junín, y consecuentemente, son las zonas en las que existe mayor organización agrícola entre los productores de quinua, siendo la finalidad del estudio el fortalecimiento organizacional (asociaciones); por lo tanto, si bien, el atributo organizacional es relevante en los estudios de los pequeños productores, no es una carencia común en todos ellos.

De acuerdo al estudio anterior, el área destinada para el cultivo de la quinua es considerado como criterio de clasificación, donde el pequeño productor es aquel que al menos tiene una hectárea de terreno propio para la quinua, el mediano productor es el que tiene entre 1 a 4 hectáreas propio o alquilado para la quinua, y el gran productor es el que maneja más de 4 hectáreas para el grano; por lo que se obtuvo como resultado que el 80 por ciento de los productores encuestados son pequeños productores, 15 por ciento medianos productores y 5 por ciento grandes productores.

Asimismo, Coras (2014) clasificó al productor de quinua de Sicaya y Acolla de acuerdo al tamaño del área cultivada, a los rendimientos, al uso de mano de obra, al nivel de capitalización, a la cantidad de cultivos, al acceso a los sistemas de riego, al uso de fertilizante y en relación a los ingresos que perciben de la venta de quinua, sin embargo, consideró como determinante para la clasificación, al igual que el SNV (b) (2013), al tamaño de la finca, pero con la diferencia de que consideró el área total agrícola, y de acuerdo con ello, el pequeño productor es el que tiene en promedio **3.9 hectáreas**; el mediano productor, **7.1 hectáreas**; y el gran productor, 13.4 hectáreas promedio. Con ello, se obtiene como resultado, que el 46.4% de los productores encuestados son pequeños, que utilizan pocos insumos a excepción de la mano de obra y que obtienen un menor rendimiento en quinua en comparación con los otros tipos de productores; el 37.7% son medianos productores, que utilizan insumos en mayor cantidad que el primer tipo y que obtienen mayores rendimientos en quinua; y el 15.9% son grandes productores, que utilizan mayor cantidad de insumos que los dos productores anteriores y mayor nivel de rendimiento en quinua.

De los resultados obtenidos de ambos estudios (SNV (b), 2013; Coras, 2014), **se puede suponer que en la región Junín predomina el pequeño productor agropecuario**, y que se espera encontrar mayor extensión de terrenos dedicados a la siembra de la quinua, debido al incremento en la oferta y en la demanda del cereal en los últimos años. Adicionalmente, es importante señalar que en el estudio de Mercado y Gamboa (2012), se sostiene que los productores de quinua del Valle del Mantaro destinan el mayor porcentaje de su producción a la venta, es decir, el 74.9 por ciento destinado a la comercialización, el 22.9 por ciento al autoconsumo y el 1.2 por ciento como semilla para la campaña siguiente.

Por lo tanto, haciendo una síntesis de los estudios más recientes en temas de la quinua en el Valle del Mantaro, es probable que la mayor cantidad de productores de quinua sean pequeños y estén inmersos en el mercado, es decir, que vendan gran parte de su producción en los mercados locales, además de seguir haciendo uso intensivo de la mano de obra y de haberse capacitado siquiera una vez durante todo el año, pero faltándole aun mayor inversión en nuevas técnicas agrícolas para obtener mayor rendimiento; asimismo, se seguirá encontrando pequeños agricultores tradicionales, (en menor porcentaje), con bajos rendimientos en el cultivo de quinua, que utilizan muy poca cantidad de semillas, fertilizantes y agroquímicos para la producción, y que el destino principal de su cosecha se destina para el consumo familiar.

Por consiguiente y bajo los motivos antes señalados se plantea:

Objetivo general

Tipificar a los productores de quinua de la región Junín bajo criterios de la Unión Geográfica Internacional que permite su comparación a nivel internacional, y analizar el nivel de eficiencia productiva⁸ en la tipología de clasificación de agricultores.

Objetivos específicos

- a. Tipificar a los productores de quinua de la Región Junín en relación a sus atributos sociales, operacionales, productivos, estructurales y de apoyo institucional de acuerdo a la homogeneidad al interior de cada conglomerado.

⁸ Eficiencia productiva = eficiencia técnica.

- b. Analizar la eficiencia técnica de cada tipo de productor de quinua de la región Junín, considerando factores de capital y trabajo⁹, los cuales son determinantes para definir el nivel de producción del agricultor.
- c. Analizar el impacto de los atributos de apoyo institucional (capacitación, asociatividad y acceso al crédito) en el rendimiento de los diferentes tipos de productores de quinua en la región Junín¹⁰.

La caracterización o diagnóstico de los productores de quinua en la región Junín permitirá aportar recomendaciones útiles para la Dirección Regional de Agricultura como para las Agencias Agrarias, además de ser fuente información para los propios productores que buscan lograr una mayor eficacia en las políticas agrarias que promueven el cultivo.

La investigación es teórica, descriptiva, aplicada y analítica, como también viable. Es viable porque se obtuvo financiamiento del proyecto socioeconómico “Desarrollo de cadenas de valor para la conservación y mejora de los medios de vida rurales VLIR-UNALM”, para la recolección de datos primarios en la región Junín.

El documento se ha dividido en 7 capítulos. En el primer capítulo se presentó una breve introducción al estudio. El segundo capítulo comprende la revisión de literatura, donde inicialmente se respalda la investigación con las teorías relacionadas a la tipología agropecuaria, al análisis multivariado, a la teoría de la producción y la eficiencia técnica, para luego presentar una serie de investigaciones que están relacionadas con el objetivo de estudio.

En el tercer capítulo se presentó la metodología en base a la cual se desarrolló la investigación, y dentro de ello, se detalló el tipo de investigación, se formularon las hipótesis, se identificaron las variables a utilizar, se explicó el diseño de la investigación, se definió la zona de estudio para el muestreo; como también, los instrumentos de recolección de datos,

⁹ Factores de capital y trabajo como: cantidad de mano de obra, cantidad de semilla, cantidad de fertilizantes NPK y ponderación del nivel de tecnología por el uso de maquinaria en la actividad de la cosecha.

¹⁰ De acuerdo a estudios previos que relacionan de forma indirecta estas variables con el nivel de producción, lo que se busca es definir el impacto de ellas en los rendimientos,.

los procedimientos y análisis de datos. Asimismo, se presentaron las limitaciones de la investigación.

En el cuarto capítulo se describen los resultados hallados a partir del análisis de los datos recolectados y de los resultados obtenidos de los programas utilizados en relación a los objetivos de la investigación.

En el quinto capítulo se muestran las conclusiones y recomendaciones; y, por último, en el capítulo sexto se presenta la bibliografía de los libros, revistas, periódicos e informes, revisados durante todo el estudio, y en el capítulo séptimo, los anexos, estadística e información que complementa los resultados obtenidos, pero con menor relevancia para el análisis.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. MARCO TEÓRICO

Se presentó teorías agrícolas y económicas que determinaron un marco conceptual que respaldó el uso de la metodología de tipificación multi-atributos para el sector agrícola; además de la teoría aceptada de análisis de conglomerado o *Cluster*, y de aspectos teóricos económicos que involucran la eficiencia técnica bajo el concepto de Teoría de la Producción.

2.1.1. DETERMINACIÓN DE UN MARCO TEÓRICO DEL TÉRMINO TIPOLOGÍA

Según la Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (Escobar G., Berdegué J., 1990), la construcción de un marco conceptual para el término tipología agrícola tiene características muy especiales en este tipo de aplicaciones, porque la evidencia empírica demuestra la imposibilidad de diseñar un modelo teórico-conceptual universal para efectos de clasificar sistemas productivos.

De acuerdo con ello, la construcción de un modelo conceptual se alimenta de tres grandes tipos de insumos: a) el bagaje teórico del concepto de multi-dimensionalidad de un sistema de finca (en este caso, el objeto de estudio recae en el sistema productivo, a diferencia del objetivo de la investigación, que recae en el agricultor); b) la definición de los objetivos generales y específicos del proyecto y del uso que se piensa hacer de la tipificación; c) la información disponible sobre la zona en que se realiza el proyecto y sobre su agricultura, su economía, su población, etc.

Por otro lado, la definición del marco conceptual de la tipificación, **debe traducirse en una serie de variables** que permite capturar información para verificar las hipótesis planteadas; ya que de alguna manera se dice que el conjunto coherente y articulado de las variables, es la expresión operativa del marco conceptual.

La característica principal es la conceptualización heurística del sujeto de la clasificación. Esta visión se operacionaliza de dos maneras: a) con el reconocimiento de la jerarquía de los sistemas agrícolas, a partir de un sistema objetivo seleccionado para la clasificación, y b) con la materialización del marco conceptual en un conjunto de variables que represente las principales funciones del sistema objetivo de clasificación. Por lo tanto, la conformación de los niveles jerárquicos es subjetiva y, consecuentemente, permite ser adaptada a cada problema con el fin de capturar los niveles requeridos para el estudio; además de considerar que la definición arbitraria de esta jerarquía y la determinación estructural de las interrelaciones entre los niveles son las que finalmente determinan las variables específicas que se van a medir y analizar.

Si bien, el estudio no tiene como objetivo directo clasificar los sistemas de fincas, la finca es la unidad de producción del agricultor, es la superficie manejada por el agricultor, por lo tanto, estudiar al productor de quinua, indirectamente relaciona estudiar a la finca. Es importante definir un sistema de finca y conocer todo el proceso interactivo del agricultor dentro del sistema productivo, permitiendo realizar el análisis del sistema de uso de la tierra, donde es el productor quien maneja una combinación de cultivos, ganado, siembra de árboles, junto con otras actividades no agrícolas y fuera de la finca, para satisfacer sus necesidades básicas.

2.1.2. SISTEMA DE FINCA

Según el concepto planteado por Hart (1982), en el contexto de la investigación agrícola y productiva para el desarrollo, la clasificación de los sistemas de finca facilita el intercambio de información entre los diferentes estudios; sin embargo, las áreas agrícolas como cualquier otro organismo, se puede agrupar en conjuntos según su similaridad, y no existen conocimientos suficientes sobre los sistemas de fincas que permitan la estructuración de un mecanismo lógico de ordenamiento aceptado por todos.

Un sistema es un conjunto de componentes interactivos. Los físicos, en contraste con los abstractos o conceptuales, con acumulaciones no aleatorias de materia y energía, y organizadas en espacio y tiempo, tienen subsistemas y componentes interactivos. La disposición de los componentes y subsistemas proporcionan al sistema sus propiedades estructurales, y los cambios de materia, energía o información proporcionan las funcionales.

Los teóricos generalistas de sistemas (Von Bertalanffy, 1968; Lazlo, 1972) han tratado el concepto de jerarquía de sistemas como un concepto central. La visión de universo es la de la jerarquía de sistemas compuestos por distintos niveles de organismos; y Hart (1982), entre otros autores, proponen el concepto de sistemas agrícolas jerárquicos como un marco útil para la investigación agrícola orientada al desarrollo.

El sistema de finca se representa como una jerarquía de sistemas agrícolas, identificado como uno de los niveles, arbitrariamente definido; en este nivel, los cultivos son componentes de sistemas de cultivo, los que a su vez son componentes de ecosistemas agrícolas, es decir, explotaciones a nivel de parcelas o también llamadas unidades de producción; y nuevamente los cultivos son a su vez componentes de las fincas y estos son componentes de sistemas regionales mayores.

Como se mencionó, solo se utiliza la teoría de sistema de finca para entender que dentro del concepto, existe todo un estudio metodológico para tipificarlos, y así como no existe una única definición para la tipificación de los sistemas de finca, tampoco existe una teoría única para tipificar al sujeto responsable del área agrícola, sino, se relaciona con el propósito de la investigación y con las variables de selección, que van a explicar el comportamiento de los agricultores que existen en la zona de estudio.

2.1.3. TIPOLOGÍA GEOGRÁFICA DE LA AGRICULTURA

La tipificación, en términos generales, se refiere al establecimiento y construcción de **tipos**¹¹ **posibles de conglomerados**¹², agregando una serie de categorías y características según correspondan a la realidad observada.

Basándose en el libro de Felizola (1986), se argumenta que la tipología clasifica y agrupa eventos en clases, en base a propiedades que poseen en común. Este agrupamiento, que presupone una similaridad, que debe ser entendido como un trabajo científico, como un

¹¹ El termino tipo, se puede definir como la forma de características de constitución o estructura de una persona que lo distingue particularmente de otros individuos.

¹² Se entiende por acumulación de elementos de acuerdo a un criterio de clasificación.

método ideográfico de la geografía tradicional, para llegar a teorías, leyes o conocimientos que sean mejorados en el mundo real, además, y es importante considerar que es más fácil predecir el comportamiento de una clase de sociedad determinada, que estudiar a los individuos solos.

Esta clasificación no es inherente al objeto, sino parte del sujeto, del investigador, que organiza el mundo real, sin olvidar que existen ya clasificaciones naturales. Por lo tanto, las tipologías geográficas, son válidas dentro de determinadas circunstancias y para el entendimiento de ciertos objetivos (Felizola, 2986); y pueden llegar a ser reconocidas por diferentes investigadores, ya que se utilizan técnicas y esquemas reales simplificados para los individuos.

Partiendo de una clasificación del individuo, Felizola (1986), define la tipología de la agricultura como: “Tipo de agricultura, entendido como un sentido complejo, que combina varios aspectos, elementos, características y propiedades”. Por lo tanto, agrupa a los productores según atributos que poseen en común, para de esa manera poder compararlos con las tipificaciones de agricultores de otros estudios a nivel mundial, haciendo uso de un conjunto de variables que pueden ser aplicadas para definir al agricultor en diferentes países.

La Comisión de Tipologías de la Agricultura de la que se hace mención en el libro de Felizola (1986), ha elaborado un conjunto de normas y principios teóricos para clasificación tipológica, a fin de obtener comparabilidad. Según ello, los principios metodológicos para la clasificación son los siguientes:

1. La agricultura posee elementos internos y externos, pero solo se debe de utilizar los elementos internos para la tipificación, ya que los elementos externos no son característica propia del agricultor.
2. Los elementos internos pueden ser agrupados en cuatro grandes clases: social, funcional, de producción y estructural, permitiendo obtener una clasificación de carácter general, ya que estos elementos existen en cualquier área agrícola en el mundo.
3. Los tipos de agricultura pueden ser considerados en escalas de diversas unidades de recolección de los datos, que van desde unidades agropecuarias hasta unidades administrativas al interior de regiones homogéneas.

4. Los mismos tipos de agricultura puedan ser encontrados en diversas partes del mundo y de un país, basándose en la agrupación de características internas.

Estos principios tienden a ser usados en modelos descriptivos, sin embargo, la combinación de los elementos tipológicos pueden ser fuente de diversos modelos.

La propuesta de Felizola (1986) determina 27 variables o indicadores que sirven como base para la clasificación de agricultores en las diversas partes del mundo, sin embargo, los investigadores deben de realizar las comparaciones pertinentes para poder determinar si es posible calcular las variables, y evaluar si en algunos casos sería necesario estimar o aproximar las variables por falta de información.

Las 27 variables consideradas por la Comisión de Tipologías de la Agricultura son:

A. Atributos sociales:

1. Porcentaje de áreas agrícolas controladas de forma comunal.
2. Porcentaje de áreas agrícolas explotadas indirectamente.
3. Porcentaje de áreas agrícolas con propiedad individual.
4. Porcentaje de áreas agrícolas explotadas por empresas colectivas o en cooperación.
5. Tamaño de las propiedades, definido por el número de personas por propiedad.
6. Tamaño de la propiedad, definido por el área media.
7. Tamaño de la propiedad, en términos de la producción total en unidades convencionales.

B. Atributos Operacionales:

8. Inputs de trabajo, en términos de personas efectivamente empleadas en la agricultura por hectárea de tierra agrícola.
9. Inputs de fuerza animal, en términos de unidades convencionales.
10. Inputs de fuerza mecánica, en términos de horas tractor o similares por 100 ha de tierras cultivadas.
11. Fertilizantes químicos, media en kg por hectárea de tierra cultivada.
12. Irrigación, en términos de porcentaje de área irrigada del total de área cultivada.

13. Intensidad de uso de tierras de cultivo, medida por el porcentaje del área de cosecha sobre un total de área en cultivos temporales.

14. Número de unidades de animales por 100ha de tierra agrícola.

C. Atributos de producción:

15. Productividad de la tierra, medida por la producción total en unidades convencionales.

16. Productividad de las tierras cultivadas, en términos de producción de tierras cultivadas por hectárea.

17. Productividad de trabajo, en términos de producción total en unidades convencionales por persona empleada.

18. Productividad de trabajo, medido en términos de producción comercializada en unidades convencionales por persona.

19. Grado de comercialización, a través de porcentajes de producción vendida en total.

20. Producción comercial de tierra, medida en unidades convencionales por hectárea de tierra agrícola.

21. Grado de especialización.

D. Atributos estructurales:

22. Porcentaje de áreas con cultivos perennes y semi-perennes (pastos).

23. Porcentaje de área ocupada con pastos permanentes.

24. Porcentaje de área ocupada con cultivos alimenticios.

25. Orientación de la agricultura, definida por el porcentaje de producción animal entre producción total (medida en unidades convencionales).

26. Orientación de producción comercial, en términos del porcentaje de productos animales vendidos sobre la producción total (en unidades convencionales).

27. Porcentajes de labranzas industriales sobre el total (en unidades convencionales, calculadas después del procesamiento industrial).

De acuerdo con ello, Felizola (1986) propone la siguiente clasificación:

A. Agricultura extensiva tradicional

En. Pastoreo nómada

Ef. Cultivo Itinerante

Et. Agricultura de subsistencias o semi-subsistencia

B. Agricultura intensiva tradicional

Ti. Producción tradicional en pequeña escala, intensiva por trabajo

Ts. Producción especializada tradicional semi-comercial en pequeña escala

Tl. Agricultura tradicional en larga escala (latifundio)

Tm. Agricultura mixta, tradicional en pequeña escala

C. Agricultura orientada al mercado

Ms. Producción industrial, especializado en pequeña escala.

Mi. Producción altamente intensiva en pequeña escala

Mm. Agricultura Mixta

Ml. Producción intensiva en larga escala

Me. Producción especializada en grados, extensiva y en larga escala

D. Agricultura socializada

Se. Agricultura incipientemente socializada

Sm. Agricultura mixta socializada

Si. Agricultura socializada, con trabajo intensivo y producción predominante

Sh. Horticultura socializada

Ss. Producción socializada industrial

Sc. Producción especializada en grados, socializada y extensiva

E. Pecuaria altamente especializada

Ar. Pecuario extensivo comercial

Ad. Pecuario altamente industrializado

Existen diversas técnicas que pueden ser usadas para comparar ejemplos empíricos con modelos ya establecidos, y no necesariamente hacen uso las 27 variables antes mencionadas (hay estudios que solo han utilizado 11 variables para su clasificación).

2.1.4. TEORÍA DEL ANÁLISIS DE CONGLOMERADOS

El análisis Cluster, conocido como análisis de conglomerados, es una técnica estadística multivariante que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos.

Según De la Fuente (2011), el análisis *Cluster* es una técnica multivariante cuya idea básica es agrupar a los individuos y a los objetos en grupos, de tal forma que los objetos del mismo tipo son más parecidos entre sí en comparación con los objetos de otros tipos.; es decir, intenta maximizar la homogeneidad de los objetos dentro de la clasificación mientras que a la vez se maximiza la heterogeneidad entre los agregados.

Además, el análisis *Cluster* es un método estadístico multivariante de clasificación automática de datos, eso quiere decir, que a partir de un conjunto de datos, se trata de situar los casos (individuos) en grupos homogéneos, conglomerados o *clusters*, no conocidos de antemano, pero sugeridos por la propia esencia de los datos, de manera que individuos que puedan ser considerados similares sean asignados a un mismo *cluster*, mientras que individuos diferentes (disimilares) se localicen en *clusters* distintos (De la Fuente, 2011).

Es importante tomar en cuenta, que el análisis de conglomerados define grupos tan distintos como sea posible en función de los propios datos, ya sea para cuando se realiza la creación de grupos basados en similaridad de casos, o para cuando se realice en relación a la distancia entre los individuos.

Para Pérez (2004), el análisis *cluster* es una técnica descriptiva, teórica y no inferencial; y además, las soluciones no son únicas en la medida en que la pertenencia al conglomerado para cualquier número de soluciones dependa mucho de los elementos del procedimiento elegido. Por otra parte, la solución *cluster* es resultado de las variables utilizadas, la adición o destrucción de variables relevantes puede tener un impacto substancial sobre la solución resultante.

Existen dos grandes tipos de análisis de *clusters*: **no jerárquicos y jerárquicos**. Se conoce como **no jerárquicos** a aquellos que asignan los casos o grupos diferenciados que el propio

análisis configura, sin que unos dependan de otros. Los métodos *no jerárquicos* pueden, a su vez, producir *clusters disjuntos* (cada caso pertenece sólo a un *cluster*), o bien *clusters solapados* (un caso puede pertenecer a más de un grupo); siendo estos últimos de difícil interpretación. Se denominan **jerárquicos** a los que configuran grupos con estructura arborescente, de forma que *clusters* de niveles más bajos van siendo englobados en otros *clusters* de niveles superiores (De la Fuente, 2011).

Se cualquiera de los dos tipos de *clusters* utilizados, se debe de considerar que una vez finalizado el análisis, el investigador dispondrá de una colección de casos agrupada en subconjuntos jerárquicos o no jerárquicos; y podrá aplicar técnicas estadísticas comparativas convencionales siempre que lo permita la relevancia práctica de los grupos creados.

Como se señaló líneas arribas, el análisis *cluster* se puede utilizar para agrupar individuos y también para agrupar variables; sin embargo, para este estudio, se buscar agrupar individuos bajo características seleccionadas (atributos).

Antes de iniciar el análisis *cluster* se debe tomar tres decisiones:

- Selección de las variables relevantes para identificar a los grupos.
- Elección de la medida de proximidad entre los individuos.
- Seleccionar el criterio para agrupar individuos en conglomerados.

Es decisiva la selección de las variables relevantes para identificar a los grupos de acuerdo al objetivo de estudio, ya que de lo contrario, el análisis carecerá de sentido.

Para identificar si los atributos son similares entre sí y deberían pertenecer a un mismo grupo de individuos, se necesita un indicador que muestre en qué grado cada par de observaciones se parecen, a esta medida se le denomina distancia estadística y existen diversas formas de calcularlas, entre las que se puede encontrar las siguientes: la *euclídea* o *euclidiana*, la *euclídea* elevada al cuadrado, la de *Minkowsy* y la *decity block*. El indicador de similaridad que es más utilizado en los análisis de conglomerados es la *euclídea*, donde las distancias más pequeñas indican mayor similitud, pero solo se aplica a variables continuas (Hair J. *et al*, 1999).

Las medidas de proximidad, similitud o semejanza miden el grado de semejanza entre dos objetos de forma que, cuanto mayor es su valor, mayor es el grado de similaridad existente entre ellos y mayor la probabilidad de que los métodos lo asignen en el mismo grupo.

Para seleccionar la medida de proximidad es conveniente estar familiarizado con este tipo de medidas, básicamente similitudes y distancias. Los grupos que se forman en cada paso dependen de la proximidad, distintas medidas de proximidad pueden dar resultados distintos para los mismos datos.

Es importante conceptualizar el término “variable”, bajo criterios de forma y contenido; por lo tanto, según Jiménez (2004), se entiende por variable alguna magnitud que representa la caracterización de los elementos objeto de investigación que tratamos de medir.

Según el valor que puedan adoptar las variables, tenemos los siguientes tipos:

- **Variable continua:** Se trata de una variable cuantitativa que pueda adoptar cualquier valor numérico, números enteros, decimales, fracciones, etc.
- **Variable discreta:** Puede adoptar un número finito de valores distintos, entre dos valores consecutivos no se puede encontrar ninguno intermedio.
- **Variable dicotómica o binaria:** Solo puede tomar dos valores, si se definen como 0 y 1 se llama binaria.
- **Variable ficticia o *Dummy*:** Se utiliza con variables cualitativas, para poder obtener información a través de operaciones matemáticas, convirtiéndose en binarias, indicando el valor 1 la presencia de una categoría de la variable y 0 la ausencia de ella.

Dentro del análisis *cluster*, existe el tipo de conglomerado que agrupa al objeto de estudio bajo las variables cualitativas y cuantitativas, y utiliza un criterio de log-verosimilitud, para medir la distancia entre ellos, siendo éste el análisis de conglomerados en dos fases.

El análisis de conglomerados en dos fases es también llamado conglomerado Bietápico, una herramienta para descubrir las agrupaciones naturales de un conjunto de datos relacionado a variables cuantitativas y cualitativas.

Este procedimiento de análisis de conglomerados en dos fases se realiza con la herramienta SPSS, la cual, descubre las agrupaciones naturales de un conjunto de datos, que, de uno u otra manera, no sería posible detectar.

Las principales características del análisis de conglomerados por dos fases, son las siguientes:

- Realiza el tratamiento de variables categóricas y continuas, al suponer que las variables son independientes, es posible aplicar una distribución normal multinomial conjunta en las variables categóricas y continuas.
- Selecciona de manera automática el número óptimo de conglomerados, mediante la comparación de los valores de un criterio de selección del modelo para diferentes soluciones de conglomerados, el procedimiento puede determinar automáticamente el número óptimo de conglomerados.
- Escalabilidad, se llama así a la construcción de un árbol de características de conglomerados que resume los registros, el algoritmo en dos fases puede analizar archivos de datos de gran tamaño.

Este procedimiento genera criterios de información AIC (criterio de información de Akaike) o BIC (criterio de información bayesiano), según el número de conglomerados de solución, las frecuencias de los conglomerados y los estadísticos descriptivos por conglomerado para la conglomeración final.

El procedimiento en el SPSS también genera gráficos de barras y de sectores para las frecuencias de los conglomerados; además, proporciona medidas de la distancia que determinan cómo se calcula la similitud entre dos conglomerados por dos fases. Estas medidas son:

- Log-verosimilitud: La medida de la verosimilitud realiza una distribución de probabilidad entre las variables. Las variables continuas se supone que tienen una distribución normal, mientras que las variables categóricas se supone que son multinomiales. Se supone que todas las variables son independientes.
- Euclídea: La medida euclídea es la distancia según una línea recta entre dos conglomerados. Sólo se puede utilizar cuando todas las variables son continuas.

2.1.5. EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN

La eficiencia, según el Diccionario de la Real Académica de la Lengua Española, se define como la virtud o facultad para lograr un efecto determinado o bien, la acción con que se logra ese efecto. Este término, en los últimos años, ha sido utilizado en el lenguaje científico, empresarial y coloquial, además de ser usados en diferentes ámbitos de la ciencia.

Existen seis criterios de la eficiencia:

1. Eficiencia asignativa: Beneficio o utilidad derivada de una decisión propuesta o vigente en la distribución o reparto de recursos económicos.
2. Eficiencia productiva o técnica: Se produce cuando la economía está utilizando todos los recursos de manera eficiente, generando el máximo de producción con el mínimo de recursos.
3. Eficiencia distributiva: Medida de la eficiencia con la cual los bienes y servicios son distribuidos a aquellos que los necesitan u obtienen la mayor utilidad de los mismos.
4. Eficiencia de Pareto: Implica una situación que no se puede modificar sin afectar al menos a un individuo.
5. Eficiencia de Kaldor e Hicks: Un resultado es más eficaz si los que se benefician de un cambio pueden, en teoría, compensar a aquellos que sufren las consecuencias.
6. Eficiencia social: Considera la totalidad de los costos y beneficios de una sociedad, incluyendo los costos de oportunidad y externalidades, se considera que se logra en el punto en el cual los beneficios marginales sociales igualan el costo marginal social.

Sin embargo, para la Teoría Económica, un proceso de producción es eficiente si se obtiene el máximo output para unos inputs dados (RAE), es decir, se fundamenta en el concepto de eficiencia productiva o técnica. Esta teoría de la eficiencia productiva tiene sus orígenes en la década de los cincuenta, aproximadamente en el siglo XX (Koopmans, T. y Debreu, G. 1951). El término de eficiencia en la producción se conceptualiza haciendo referencia a la óptima implementación de recursos para la creación de bienes y servicios, es decir, con la misma cantidad de recursos, se obtiene la mayor cantidad de bienes y servicios para la satisfacción de necesidades.

Según la teoría microeconómica (Varían, 2011), la función de producción convierte los factores de producción en productos, es decir, expresa el máximo producto que se puede

obtener a partir de una cantidad dada de *inputs*. Los factores de producción son todo lo que utiliza la empresa en su proceso productivo, siendo estos factores el trabajo, las materias primas y el capital. Se entiende por trabajo, a los trabajadores calificados y no calificados, además de considerar los esfuerzos empresariales de los directivos de la empresa; las materias primas, son las semillas, los fertilizantes, la electricidad, el agua y cualquier otro bien que la empresa compre y lo transforme en producto final; y por último, el capital, son el suelo, los edificios, las maquinarias y demás equipos.

De la misma manera, la función de costos expresa el costo mínimo de producir una cantidad de producto, dado los precios de los factores; y finalmente, una función de beneficio define el beneficio máximo que se puede alcanzar tomando como variable fija los precios del producto y de los factores de producción, obteniéndose un beneficio económico de la resta entre los ingresos menos los costos.

Las empresas agrícolas o los individuos pueden transformar los factores trabajo, materia prima y capital en productos de diversas formas, utilizando distintas combinaciones entre ellos; es decir, las relaciones de los factores con el producto obtenido describen una función de producción; y la expresión de la función es de la siguiente manera:

$$q = F(K, L)$$

Esta expresión de la función parte del supuesto de que existen rendimientos a escala, constante, es decir, a medida que se incrementa la cantidad de insumos, se incrementa la cantidad de producción; por lo que la tecnología puede caracterizarse por una función de producción homogénea de grado 1. Por lo tanto, la función de producción permite combinar los factores en diferentes proporciones, es decir, un producto se puede obtener de diferentes formas, utilizando más capital y menos trabajo o viceversa, pero con una misma tecnología (Varían, 2011).

La función de producción se aplica bajo una tecnología dada, con un determinado estado de conocimientos sobre los distintos métodos que podrían utilizarse para transformar los factores en productos. Es importante considerar, que a medida que la tecnología es más

avanzada, la función de producción varía, y se puede obtener mayor producción con un determinado conjunto de factores.

Esta función describe lo que es técnicamente viable cuando la empresa produce **eficientemente**, es decir, cuando utiliza cada combinación de factores de la manera más eficiente posible. La lógica en todo proceso de producción es que no se despilfarre los recursos y se logre la máxima producción, pero no siempre ocurre aquello, va a depender del manejo de los recursos.

Llevando la teoría de producción a un ejemplo práctico, se tiene el teorema de Robinson Crusoe, donde la función de producción representa la relación tecnológica entre trabajo y cuantos cocos se recoge. Esta función es cóncava, por lo tanto, el punto en el cual Crusoe llegará a un equilibrio entre el número de horas que trabaja y se relaja puede ser descubierto cuando la curva de indiferencia más alta es tangente a la función de producción. Esto será punto preferido de Crusoe siempre y cuando la restricción de la tecnología se da y no puede cambiarse. En el punto de equilibrio, la pendiente de la curva de indiferencia más alta debe ser igual a la pendiente de la función de producción.

Considerando que en el teorema de Robinson se produce otro bien, es decir, pescado; él tiene la posibilidad de elegir entre distintas combinaciones de cocos y pescado que puede obtener dedicando diferentes cantidades de tiempo a cada actividad. Estas combinaciones constituyen el conjunto de posibilidades de producción representadas en una frontera, y son el conjunto de niveles de producción que es viable obtener con determinada cantidad de insumo.

Además, la Frontera de posibilidades de producción se puede desplazar, es decir, que el punto inalcanzable se puede llegar a alcanzar. Este desplazamiento se puede lograr no solo por mejoras tecnológicas; sino también, se puede lograr con una ampliación del capital, con un incremento de los trabajadores o con el descubrimiento de nuevos insumos mejorados. Por lo tanto, la función de producción, costo y beneficio, son todas ellas, representadas por fronteras, y definidas por situaciones de eficiencia en cada caso.

2.2. ANTECEDENTES

Se presentó estudios relevantes que clasificaron al agricultor utilizando diferentes variables de elección e investigaciones relacionadas con el análisis del nivel de eficiencia técnica de los actores relacionados al sector productivo.

2.2.1. METODOLOGÍAS PARA LA TIPIFICACIÓN AGRÍCOLA

Paz (2012) señala que la tipificación se realiza de acuerdo a un tema en específico, para lo cual, se debe considerar que es una estructura social que permite generar conceptualizaciones, y donde se ubican a los actores en un contexto general; y se dice que constituye uno de los procedimientos más habituales de la investigación empírica sociológica desde los orígenes mismos de la disciplina.

La tipificación introducida en la agricultura consiste en identificar grupos de productores con características similares (Paz, 2012); y de acuerdo con ello, permite agrupar a la diversidad de productores según su lógica económica, que es la expresión del tipo de recurso que poseen, de su habilidad y experiencia tecnológica, de las limitaciones y potencialidades de la zona de estudio, etc. (FAO y USAC, 1995).

Para López (1996), el objetivo de la tipología de la agricultura es ordenar la realidad para poderla interpretar, para ello identifica las distintas combinaciones de los factores sociales, económicos, productivos y culturales en relación con los distintos tipos o clases de unidades de producción; pero también lo divide en forma y contenido. La tipología como forma es una abstracción expresada en términos clasificatorios que nos permite afirmar que las sociedades, la acción social, el capital o el empleo, se pueden reconocer a través de una diversidad de tipos; en cambio la tipología como contenido refleja la naturaleza sustantiva de los fenómenos sociales; es decir, de los tipos de sociedades, tipos de acción social, tipos de capital, tipos de empleo, etc. Además, la tipificación debe de ser exhaustiva, excluyente y derivarse de un principio clasificatorio¹³.

¹³ Criterio exhaustivo como propiedad de un conjunto de categorías que permite clasificar a todas las unidades de análisis materia de investigación; excluyente, a la propiedad de un conjunto de categorías que están definidas de tal manera que permitan la clasificación en cada caso individual tan solo en una categoría; y que se base en un único principio clasificatorio en función de una clasificación a priori.

Según Apollin y Eberhart (1999) la tipología es resultado de un análisis y razonamiento previo en base a observaciones de campo y entrevistas con los agricultores, donde el objetivo es formar conglomerados de productores bajo criterios cuantitativos¹⁴ y cualitativos¹⁵ de homogeneidad, en la cual se establezcan similitudes y diferencias claras entre un grupo y otro.

Entre los estudios más recientes, García (2013), en su investigación de “Tipología de productores agropecuarios”, señala que, en el ámbito rural, las tipologías son una herramienta necesaria para poder visualizar la realidad en la que se encuentra cada actor del escenario rural, y más que clasificaciones son construcciones de conceptos. No existe una definición empírica de tipos ideales, sino su idealidad reside en acentuar lógicamente una dimensión de análisis que se basa en abstracciones de casos empíricos.

De acuerdo a la metodología de tipificación, a continuación, se muestran estudios donde se tipifica en relaciona sus objetivos y utilizando indistintamente diferentes criterios de selección.

Zandstra (1981) utilizó como criterios de clasificación los patrones de cultivo y las características biológicas del suelo, donde intervinieron las variables tales como tipo de suelo, hidrología, profundidad del nivel de agua durante el periodo de lluvias, propensión de inundaciones, entre otras.

Shaner (1982) enumera los criterios basados en un número limitado de indicadores empleados para clasificar los terrenos de cultivo, con el propósito de la generación y transferencia de tecnología, centrándose en las interdependencias entre los componentes bajo el control de los miembros de la finca, la forma en que los componentes interactúan con el físico, biológico y factores socioeconómicos que no están bajo el control del hogar.

¹⁴ Aquellos que se pueden contar, o expresar en medición, son utilizados para diferentes países y para diferentes entornos geográficos.

¹⁵ Aquellos que hacen referencia a una cualidad o característica, sin embargo, no siempre son utilizados para diferentes países y para diferentes entornos geográficos, debido a que pueden ser características propias del lugar de análisis.

En Chile, Echenique y Romero (1997 - 2007) tuvo como objetivo analizar el crédito y transferencia tecnológica para cada tipo de productor, para lo cual emplearon las variables de tamaño del terreno de cultivo y el nivel de capitalización; logrando distinguir a las poblaciones beneficiarias y no beneficiarias de sus programas de ayuda al agricultor.

Según García (2013), para las construcciones de tipologías se deben de utilizar solo variables primarias, las cuales, a partir de observaciones, encuestas, entrevistas y otras herramientas, que podrán definir un tipo particular de productor. Conforme a lo señalado, también es importante considerar que las tipologías son dinámicas, no estáticas, ya que con el tiempo el productor agropecuario puede cambiar, es decir, un productor que tiene mano de obra familiar de sobra y con escasa o nula cantidad de tierra, puede acceder a mas tierra o viceversa, el productor agropecuario que posee gran cantidad de tierra y capital, pero escasa mano de obra familiar, puede acceder a mayor cantidad de mano de obra familiar.

Otra metodología de clasificación del sistema de producción agropecuario fue la propuesta por Ovando y Córdova (2001) en el Estado de Veracruz, con la finalidad de proponer una herramienta de planeación pertinente para el uso eficiente de los recursos; estos autores tomaron en cuenta los lineamientos generales establecidos por la Felizola (1986), y consideraron como criterio determinante para la tipificación las siguientes variables:

- a. La especialización productiva.
- b. La tecnología e infraestructura.
- c. La articulación del mercado.
- d. Los servicios de apoyo institucional.
- e. El entorno social y económico.

En este estudio (Ovando y Cordova, 2001), si bien hace uso de las variables propuestas por la Unión Geográfica Internacional (Felizola, 1986), es decir, toman gran interés en la definición de los atributos sociales, productivos, tecnológicos y económicos, también consideran adicionalmente las variables de servicio y apoyo institucional, con lineamientos divergentes a otros estudios de tipologías agrícolas polacas.

En el estudio presentado por el Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura (IICA, 2014), se analiza la caracterización de los actores de los diferentes eslabones del Sistema Agroalimentario (SAA). Según este estudio, la identificación de categorías de actores es importante puesto que las acciones requeridas para el mejoramiento de la competitividad, en muchos casos, son específicas por categorías; y por ello, es importante mencionar, que con el enfoque de Cadenas y Dialogo para la Acción (CADIAC), se consideraron 3 pasos que se deben de tomar en cuenta en una tipificación:

- a. La identificación de actividades y de actores.
- b. La tipificación, que corresponde a una clasificación de actores en categorías homogéneas.
- c. La cuantificación, donde se procede a la mención de indicadores y resultados técnicos y económicos en las categorías identificadas.

2.2.2. TIPIFICACIÓN DE LA AGRICULTURA FAMILIAR Y DE PEQUEÑOS PRODUCTORES

Acosta, L. y Rodríguez, M. (2006) relacionan a la agricultura familiar bajo la forma de que el agricultor que vive en el predio, utiliza mano de obra familiar como principal fuerza de trabajo y que puede contratar mano de obra ocasional en etapas específicas del ciclo de producción, pero que no contrata mano de obra permanente. Así mismo, mencionan que el sector agropecuario está compuesto por distintos grupos de agricultura familiar que difieren ampliamente entre sí; y que dependen, entre otras cosas, del capital del trabajo, de la cantidad de activos, del tipo de tenencia de la tierra, de la fuente de ingreso, de la utilización de mano de obra y del destino de la producción; como también recomiendan que se elaboren las definiciones de corte operativo que consideren las particularidades propias del sector y los segmentos que lo componen, lo cual facilitará la elaboración de políticas y programas diferenciados para atender a cada tipo de agricultor familiar del sector.

Tobar (2008) en su Nota Técnica, “Criterios de tipificación y caracterización de la agricultura familiar en El Salvador”; propone cinco tipos de agricultura familiar:

- A. Agricultura familiar de autoconsumo sin salida agropecuaria.
- B. Agricultura familiar de autoconsumo con vía al mercado.
- C. Agricultura familiar en transición diversificada y sin organización.
- D. Agricultura familiar en transición diversificada y gestión empresarial asociativa.

E. Agricultura familiar consolidada.

Esta clasificación mostrada por Tobar (2008) se define bajo la elección de las siguientes variables: producción propia, explotación de recursos con mayor potencial, acceso a mercados, generación de excedentes para la capitalización de la unidad productiva, utilización mínima de mano de obra del grupo doméstico, compra del jornal externo del grupo doméstico para la capitalización de la unidad productiva, entre otros aspectos.

A partir de los estudios de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 1982); del Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES, 2000) y de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA, 2000), le han permitido a Rodríguez (2005) clasificar las explotaciones agrícolas en Latinoamérica de la siguiente manera (FAO, 2014):

a. Explotaciones campesinas de subsistencia

Minifundio, el destino principal de la producción es el autoconsumo, presentan una clara diversificación de actividades (desarrollo de actividades no agropecuarias como venta de artesanías y/o empleo asalariado fuera del predio) con el fin de complementar los ingresos.

b. Explotaciones familiares

El tamaño promedio varía según el país o región, utiliza mano de obra familiar, el destino principal de la producción es el autoconsumo, pero algún excedente puede ser destinado al mercado, algunos miembros del hogar suelen trabajar en actividades agrícolas o no agrícolas fuera de la explotación.

c. Pequeña agricultura comercial o en transición:

El tamaño promedio varía según el país o región, utiliza mano de obra familiar y, marginalmente, trabajo asalariado, orienta su producción básicamente al mercado, presenta algún grado de especialización productiva, posee activos y capacidades que les otorgan algún potencial de acumulación y una posición de transición hacia formas empresariales.

d. Agricultura empresarial capitalista

Se distingue por el empleo de mano de obra asalariada permanente, la incorporación de técnicas modernas de producción, generalmente asociadas a un nivel elevado de productividad y una mayor integración al mercado u otros segmentos del sistema agroalimentario.

Como también, MERCOSUR¹⁶, en la Resolución del Grupo Mercado Común 25/07 (FAO, 2014) utiliza para definir la clasificación de la agricultura familiar los siguientes criterios:

- i. Mano de obra ocupada en el establecimiento corresponderá predominantemente a la familia, siendo muy limitada la ocupación de trabajadores contratados.
- ii. La familia será responsable directa de la producción y gestión de las actividades agropecuarias y residirá en el propio establecimiento o en una localidad próxima.
- iii. Los recursos productivos utilizados serán compatibles con la capacidad de trabajo de la familia, con la actividad desarrollada y con la tecnología utilizada, de acuerdo con la realidad de cada país.

Asimismo, en relación a la tipificación de los pequeños productores dentro del enfoque de agricultura familiar, tenemos las siguientes estudios:

- Caracciolo (1978), clasifico a los productores minifundistas en Argentina bajo el criterio de cantidad de hombres por año permanentes que puedan ocupar una explotación en forma productiva y utilizando técnicas tradicionales; logrando obtener cuatro tipos de pequeños productores, la subfamiliar, familiar, multifamiliar mediana, multifamiliar grande y el tipo de subfamilia que asimila los conceptos teóricos de pequeños productores minifundistas.
- Aparicio y Grass (2002), bajo los criterios de tipo de mano de obra, nivel de mecanización, grado de capitalización y tamaño de la superficie cultivada, clasifica a los pequeños productores en tres grupos: campesinos, campesinos tradicionales y familiares capitalizados.

¹⁶ El Mercado Común del Sur, es un proceso de integración regional fundada en 1991 y que actualmente está conformada por los países de Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay, Venezuela, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú

- El estudio presentado por Tsakoumagkos, Soverna, y Craviotti, (2000), toma como criterio de clasificación la heterogeneidad de las inserciones de las unidades familiares en la producción agropecuaria de Argentina, que determina su diversa capacidad de auto-sostener un proceso de capitalización. Se diferencian tres tipos de productores familiares: los capaces de auto-sostener un proceso de capitalización, los incapaces de hacerlo, y los que se limitan a producir para la familia y la unidad y se encuentran aún en la pobreza.

Obschatko (2007) tipifica a los pequeños productores en República Argentina y por lo tanto, según los criterios conceptuales que adopta, distingue tres tipos de pequeños productores:

- a. El tipo de productor 1, es un estrato superior de pequeño productor familiar capitalizado, a pesar de la escasez relativa de recursos productivos con los que cuenta (tierra y capital) en relación al nivel medio de la actividad representado por el empresario agrario, puede evolucionar. Sus principales carencias se refieren a la falta de servicios de apoyo a la producción.
- b. El tipo de productor 2, es un estrato intermedio de pequeño productor familiar, o también llamados pequeños productores transicionales por la teoría sociológica, que posee una escasez de recursos tal que no le permite la evolución de su explotación, sino solamente mantenerse en la actividad. Su principal carencia se refiere a la falta de acceso a servicios sociales básicos.
- c. El tipo de productor 3, es un estrato inferior de pequeño productor familiar, cuya dotación de recursos no le permite vivir exclusivamente de su explotación y mantenerse en la actividad, por lo que debe recurrir a otras estrategias de supervivencia. Recibe ayuda de programas públicos de asistencia social.

2.2.3. TIPIFICACIÓN EN EL VALLE DEL MANTARO

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2008) en el “Perú: Perfil del productor agropecuario”, determina un perfil del productor de la región Junín, sin embargo, bajo ese concepto clasifica al productor agropecuario en relación a sus características sociales y económicas, tomando en cuenta el sexo del productor, la edad, el nivel de

analfabetismo, el nivel de educación, la ocupación principal, tenencia de la vivienda, abastecimiento de agua, servicio higiénico o desagüe, tipo de alumbrado y tipos de combustibles para la cocina.

Según Mercado y Gamboa (2014), consideran que la tipología de la agricultura en la región Junín se determina en relación a las variables como extensión del terreno, tamaño del agricultor, acceso al crédito y enfoque de la producción. Obtuvieron como resultado que; el 74.9 por ciento de su producción, se destina a la venta: el 22.9 por ciento, al autoconsumo; y el 1.2 por ciento, lo guardan como semilla para la campaña del próximo año.

La SNV¹⁷ (2013) (a), bajo el criterio del tipo de suelo, determinó que en los Bosques Secos en la región Junín se practica la agricultura intensiva por tener terrenos planos, y en los Bosques Húmedos destaca más la agricultura extensiva, temporal y de autoconsumo.

Otro estudio de la SNV (2013) (b) identifica tres tipos de productores de quinua en Sapallanga y Sincos, tomando como variables clasificatorias la ocupación principal, la extensión de siembra y la tecnología utilizada; clasificándose en pequeños productores, medianos productores y grandes productores.

2.2.4. TIPIFICACIÓN CON ANÁLISIS MULTIVARIADO Y *Cluster*

En la tipología de agricultores bajo un análisis multivariado, se emplean variables cuantitativas y cualitativas que hacen posible la categorización de los grupos homogéneos.

Rhoades (1982) presentó un trabajo realizado por el Centro Internacional de la Papa (CIP) en el Valle de Cañete, Perú, en el cual se clasifica la producción de papa en tres tipos de zonas a partir de las variables de suelo e irrigación y bajo la metodología del análisis multivariado.

Espinosa y Suárez (1990) en su estudio sobre la caracterización del productor de maíz en la provincia de Bolívar en Ecuador, tuvo como objetivo clasificar los sistemas de producción

¹⁷ Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo – 2013

agrícola en grupos de fincas homogéneas. A partir de una encuesta, se obtuvo 97 variables sobre aspectos económicos, sociales y agropecuarios; estos datos se analizaron por el método de conglomerados (Cluster) para permitir la identificación y caracterización en grupos relativamente similares. Como resultado del análisis se encontraron cinco tipos de productores de maíz.

2.2.5. EFICIENCIA TÉCNICA

El concepto de eficiencia es un término muy utilizado en la teoría económica, y presenta diferentes dimensiones de estudio; sin embargo, fue Farrell (1957) el autor pionero en establecer, de forma explícita, el modo de medición basándose en los trabajos preliminares de Koopmans (1951) y Debreu (1951), para introducir una medida de la eficiencia de una empresa. El señalo, que se tiene dos vertientes, técnica y asignativa, y que la combinación de ambas nos muestra la medida de la eficiencia económica total.

Koopmans (1951) fue quien dio por primera vez una definición de eficiencia productiva, centrándose en la eficiencia técnica, y de acuerdo a ello, indicó que una combinación factible de recursos y productos es técnicamente eficiente si es tecnológicamente imposible aumentar algún producto o reducir algún recurso sin reducir simultáneamente al menos otro producto o aumentar al menos otro recurso.

Ahora, si bien Farrell (1957) hace mención de la eficiencia técnica y asignativa; para el caso del concepto de eficiencia técnica, es la misma que determino Koopmans (1951); y la eficiencia asignativa, es elegir entre las combinaciones de recursos y productos técnicamente eficientes, aquellos que consideran que los precios de los recursos resulten más baratos. Por lo tanto, una empresa es económicamente eficiente si cumple con ambos criterios y maximiza sus beneficios.

Para Bishop y Toussaint (1966) la eficiencia económica es la medida de control que permite evaluar las selecciones, es decir, evaluar la proporción entre el valor del producto y el valor del insumo. Por lo tanto, para ambos autores, el método de producción es más eficiente si uno de ellos rinde un valor mayor de producto por unidad de valor de insumo.

Otros de los autores que definen que la eficiencia económica se descompone en eficiencia técnica y asignativa, son Coll y Blasco (2006), quienes demuestran que en algunos casos se emplean indistintamente los conceptos de eficiencia económica y eficiencia productiva, ya que ambos engloban al concepto de eficiencia técnica.

Sin embargo, la eficiencia económica, se define como el producto de la eficiencia técnica y la de asignación. Una combinación de insumo-producto óptima debe de estar tanto en la **frontera de producción** como en el **sendero de expansión**.

El término de frontera de producción, ésta definida como la función que de acuerdo a una combinación determinada de recursos permite obtener el producto máximo factible. De modo que la eficiencia técnica, involucra el conocimiento de dicha frontera de producción en la cual se encuentran ubicadas las entidades más productivas (Farrel, 1957). Por lo tanto, con esto se puede finalmente realizar una comparación de diferentes firmas y encontrar el nivel de desempeño de cada una de ellas.

En la siguiente grafica (Figura N° 1) se muestra la frontera de producción considerando las definiciones de Farrel (1957):

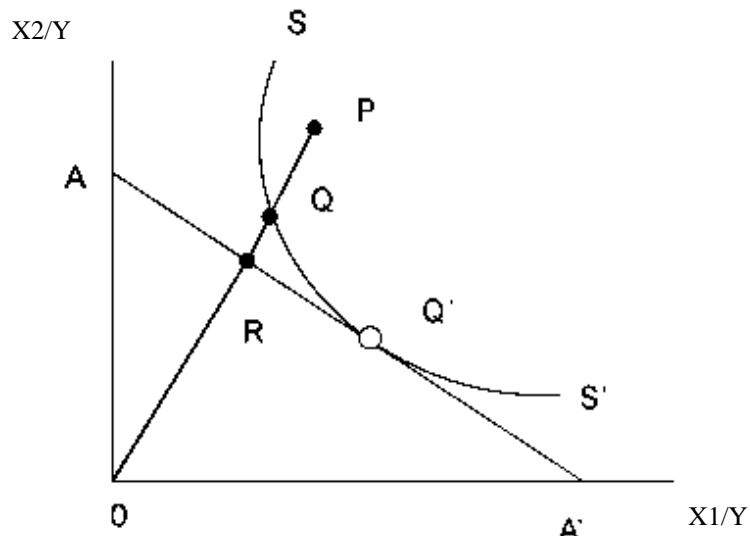


Figura N° 1: Representación gráfica de la eficiencia técnica y de asignación

La isocuanta SS' representa la frontera de producción. Ella determina las combinaciones de insumos técnicamente viables. Según Farrell (1957), la eficiencia técnica de la explotación en el punto P es dado por OQ/OP (siendo O el origen de coordenadas). Por lo tanto, varía entre 0 y 1. Todos los puntos situados en la frontera de producción son técnicamente eficientes. Por otro lado, la recta AA' representa gráficamente la relación de precios mediante la cual la empresa cuenta como eficiencia de asignación. Farrell (1957), mide la eficiencia, por la relación OR/OQ , de modo tal que también varía de cero a uno; como la eficiencia económica es la combinación entre la eficiencia técnica y la eficiencia asignativa, la producción es eficiente económicamente en el punto Q' .

Schultz (1964) formuló la hipótesis “pobres pero eficientes”, donde concluye que los pequeños productores de países en vías de desarrollo son razonablemente eficientes en asignar sus escasos recursos para responder positivamente a incentivos de precios; por lo tanto, es probable que algún tipo de productor de quinua de la región Junín, este haciendo uso eficiente de sus recursos sin ser necesariamente productores con altos ingresos.

En este estudio solo se procederá a realizar el análisis de la eficiencia técnica o productiva, haciendo uso de las medidas propuestas por Farrell (1957); debido a que, es importante considerar, que esta medida tiene en cuenta todos los *inputs*, a diferencia de muchos criterios de eficiencia que solo evalúan la productividad media de trabajo, como también, la ventaja de considerar la eficiencia técnica y no la económica radica en que en el primer caso se prescinde del precio de los factores que, bien puede ser distinto por países, como también lo es por el lugar de producción, viéndose alterado con facilidad a lo largo del periodo de estudio. Sin embargo, se espera que posteriores estudios desarrollen la eficiencia económica y aporten mayores conocimientos en ese enfoque.

2.2.6. ESTIMACIÓN DE FRONTERA DE PRODUCCIÓN ESTOCÁSTICA (FPE)

Existen diferentes modelos de estimación que hacen posible la medición de la eficiencia técnica, entre ellos tenemos:

- Paramétrico: Supone una forma funcional para la función de producción.
- No Paramétrico: No supone una forma funcional para la función de producción.
- Determinístico: Supone que toda la distancia entre la frontera de producción y el valor de producción observado para un predio corresponde a ineficiencias técnicas.

- Estocástico: Presenta un error compuesto; es decir un error aleatorio y el otro que medirá la ineficiencia técnica.

La estimación de funciones de producción también puede categorizarse de acuerdo al tipo de datos, ya sea de corte transversal (*cross-section*) o datos de panel (*panel data*).

Para el caso de los modelos de eficiencia técnica no paramétricos, también se pueden generalizar con modelos DEA (*data envelopment analysis*), que se fundamentan en técnicas de programaciones matemáticas. La ventaja principal del DEA es que no requieren una forma funcional específica. El mayor inconveniente es que es determinístico, y se puede ver afectado por observaciones extremas.

Sin embargo, Aigner, Lovell, y Schmidt (1977), y Meeusen y Broeck (1977) propusieron un nuevo enfoque para la estimación de las funciones de producción bajo el concepto de **fronteras estocásticas**, lo cual implica la especificación del término de error como compuesto de dos componentes, uno con distribución normal y el otro con distribución unilateral; y esto se debe a que los modelos de frontera determinísticas son muy sensibles a observaciones en general y presentan algunas deficiencias en su aplicación.

Tomando como referencia a Troncoso (2001), quien presentó “Estudio de la Estimación de la Función de Producción del Viñedo Chileno con riego”, donde el objetivo fue describir la tecnología que se estaba aplicando en el subsector agrícola, los cambios en la producción y los costos asociados al tamaño de plantación, y el tamaño óptimo de plantación; en el cual se estimó una función de producción de largo plazo usando la superficie plantada como variable explicativa, sin embargo, este estudio explica fundamentalmente la importancia de las variables antes mencionadas en el incremento o disminución de la superficie plantada, pero no consideran el nivel de eficiencia técnica que se obtiene con la nueva tecnología aplicada.

Pius y Odjuvwuederhie (2006), cuantificaron la eficiencia técnica para la producción de camote utilizando una frontera de producción estocástica que incorpora un modelo con los efectos de la ineficiencia. Los resultados en relación a la eficiencia, indicaron que las

variables trabajo e insumos son los factores que influyen más en la productividad y eficiencia del camote.

En el estudio de Calixto (2010), se propuso identificar y cuantificar los componentes que potencializan o limitan la producción de maíz blanco gigante del Cusco (MBGC) de las provincias de Calca y Urubamba, mediante el uso de estimadores de máximo verosimilitud de funciones de producción y costos de frontera estocástica; llegando a la conclusión de que los productores de dicho cultivo son suficientemente eficientes a pesar de las restricciones con las cuales trabajan.

Jaime y Salazar (2011) buscaron explicar el nivel de ineficiencia que se presenta en relación de las variables tipo de propiedad, nivel de educación, años de experiencia, número total de hectáreas dedicadas a la agricultura y participación del agricultor en asociaciones, obteniendo como resultado, que las variables significativas en el modelo fueron el tipo de propiedad, la superficie dedicada a la agricultura y la participación en asociaciones, por lo que concluye que los productores que son propietarios tienen menores niveles de ineficiencia, los que tienen mayores superficies, presentan una mayor ineficiencia productiva y los que agricultores que se asocian tienen influencia positiva en los niveles de eficiencia.

Alvarado (2012) presentó un estudio de la producción orgánica del café en la región Piura, y dentro de sus objetivos, se buscó medir la eficiencia económica con variables ambientales de la producción orgánica versus la producción convencional, por lo tanto, se evaluó la sustentabilidad de la producción de ambos tipos bajo el método de frontera estocástica de producción con información de panel de datos; y de acuerdo con los resultados obtenidos, no se encontró diferencia alguna, por lo que no se puede afirmar que la producción orgánica sea más eficiente que la convencional.

La investigación presentada por Coras (2014), clasificó a los productores de quinua de los distritos de Sicaya y Acolla en función de los componentes técnicos, productivos y de mercado, obteniendo como resultado tres grupos diferentes de productores (pequeños, medianos y grandes productores), adicional, evaluó la eficiencia económica de cada tipo de productor, y de acuerdo con ello, se obtuvo como resultado que el mediado productor de

quinua tiene mayor grado de eficiencia económica, 84% de nivel de eficiencia económica, como también fue el grupo que obtuvo en promedio mayor rendimiento a pesar de usar menor cantidad de insumos.

Velásquez (2014), presentó un estudio de la estimación de la eficiencia técnica de las empresas que conforman el sector terciario venezolano para el año 1997, mediante el uso de fronteras estocástica, donde dio a conocer las variables económicas que intervienen en la optimización de la producción y costos de las empresas del sector terciario. Se demostró que las empresas que conforman el sector terciario y el resto de subsectores económicos de la economía venezolana son poco eficientes en términos de los resultados de post-estimación alcanzados.

Es importante considerar para la estimación de la frontera de producción estocástica, que según CIRAD y FAO (2013), las etapas de cosecha y pos-cosecha de la quinua han sido objeto de innovaciones tecnológicas, por lo que sustituyen las prácticas tradicionales generalmente concebidas para una producción a pequeña escala; esto se debe a que en los últimos años se ha buscado mejorar la calidad comercial y contrarrestar los problemas de contaminación de impurezas, disminución de mermas y pérdidas de granos; como también, se buscó con ello facilitar las tareas y reducir los requerimientos de mano de obra que en muchos casos eran escasos o no especializados.

En relación a los estudios mencionados, se busca poder utilizar los conceptos y ampliar el análisis en los que se demuestre heterogeneidad de los agricultores de quinua de la región Junín, para poder enfocar la ayuda a las necesidades de cada tipo de productor, e incrementar el nivel de rendimiento de la quinua, para ello es necesario identificar si están haciendo uso eficiente de sus herramientas o no por tipo de productor.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se describe los materiales y métodos utilizados para responder los cuestionamientos planteados, señalando el tipo de investigación utilizado, el planteamiento de hipótesis, la descripción de las variables que intervienen en la investigación y la metodología utilizada tanto para el cálculo de la muestra de la zona de estudios como para la comprobación de las tres hipótesis específicas.

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptivo, explicativo y analítico, es decir, describe, explica, analiza e interpreta al tipo de productor de acuerdo con la naturaleza de sus atributos sociales, operacionales, productivos, estructurales y de apoyo institucional de los productores de quinua en la región Junín; además de ello, se analiza el nivel de eficiencia técnica que tiene cada uno de ellos, de acuerdo al uso de los insumos y de la tecnología que poseen. También se considera que es un tipo de investigación no experimental, ya que no se realiza ninguna prueba experimental, es decir, no se busca alterar ningún hecho o actividad de los productores de quinua con las características estudiadas o sin ellas.

Característica por tipo de investigación:

- a. **Correlación:** Se analiza el grado de relación que existe en las variables productivas, económicas y sociales de los agricultores de quinua en la Región Junín.
- b. **Explicativa:** Se demuestra y evalúa la existencia de una relación de causalidad entre los atributos productivos, económicos y sociales para determinar el tipo de productor de quinua en la Región Junín, como también se evalúa la existencia de una relación de causalidad entre los insumos y tecnología para explicar el nivel de eficiencia técnica que se obtiene por cada tipo de productor.
- c. **Transversal:** La investigación fue de corte transversal porque las variables a analizar fueron recogidas por medio de encuestas (información primaria) en un periodo de tiempo dado.

- d. Exploratoria: Es de tipo exploratoria porque el tema u objeto de estudio es poco estudiada, no se encuentran investigaciones similares en la zona de estudio que consideren la tipificación y el análisis de la eficiencia técnica de los productores de quinua a nivel de la región Junín.

3.2. HIPÓTESIS

General:

De acuerdo a la estructura productiva de los agricultores que cultivan quinua en la región Junín, los agricultores con orientación al mercado obtienen mayor rendimiento respecto a los productores tradicionales con propensión a la subsistencia, y por ende, los productores orientados al mercado hacen uso más eficiente de los insumos productivos y del capital. Todo ello, a razón de que los agricultores que destinan su producción al mercado cultivan en una extensión agrícola mayor que los agricultores que solo cultivan quinua por subsistencia, además de realizar las actividades agrícolas más tecnificadas, con semillas mejoradas, mayor cantidad de fertilizantes, reduciendo costos y obteniendo un mayor rendimiento e incrementando la probabilidad de acceder a capacitación, financiamiento y asociatividad.

Específicas:

- a. Entre los diferentes tipos de productores de quinua de la región Junín, la mayoría de ellos son pequeños, y están orientados al mercado, con relativa especialización agrícola y uso de tecnología que les permite mayores rendimientos; en tanto, existe en menor proporción, pequeños productores no especializados y con menores rendimientos, que destinan el mayor porcentaje de su producción para el autoconsumo y venden solo una pequeña parte para complementar sus ingresos.
- b. Los pequeños productores de quinua orientados al mercado presentan mayor nivel de eficiencia técnica debido al uso eficiente de fertilizantes, mano de obra y maquinaria agrícola, en cambio, los pequeños productores de quinua tradicionales no son técnicamente eficientes, por presentar deficiencia en el uso de insumos productivos y escaso uso de maquinaria¹⁸.

¹⁸ No se está evaluando el uso de maquinaria sofisticada a razón del acceso geografía que puedan tener las zonas agrícolas, esto, debido a que en una misma zona (SNV (b), 2013) se ha encontrado capacidad limitada en el acceso a tecnología. Entiéndase tecnología por uso de maquinarias sofisticada.

- c. Los atributos de servicio y apoyo institucional (capacitación, asociatividad y acceso al crédito) tienen impacto significativo en los niveles de rendimiento de los diferentes tipos de productores de quinua que coexisten en la región Junín¹⁹.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Conforme lo señalado por Felizola (1986), se procedió a identificar y definir las variables que se van a utilizar para la tipificación multi-atributos, es decir, las variables de los atributos sociales, operacionales, productivos, estructurales y de servicio y apoyo institucional, considerados bajo un concepto de comparación común a nivel internacional.

a. Atributos sociales

1. Porcentaje de área agrícola controlada por grupos humanos de forma comunal
(Superficie cultivada de manera comunal (ha) / Superficie total cultivada (ha))
Se define bajo el concepto del porcentaje de hectáreas que cultiva el productor en terrenos de la comunidad; lo cual muestra la dependencia o independencia de los productores en relación con la comunidad.
2. Porcentaje de área agrícola explotada indirectamente
(Superficie arrendada (ha)/ Superficie total cultivada (ha))
Porcentaje de la superficie cultivada que es arrendada por el productor de quinua de la región Junín.
3. Porcentaje de área agrícola con propiedades individuales
(Superficie de áreas agrícolas con propiedad individual (ha) / Superficie total cultivada (ha))
Porcentaje de la superficie cultivada propia del productor de quinua de la región Junín.
4. Porcentaje de área agrícola explotada por empresas individuales o en sociedad
([Superficie de áreas agrícolas individuales + superficie de áreas agrícolas en sociedad (ha)] / [Superficie total cultivada (ha)])
Porcentaje de la superficie que cultiva el productor de manera individual y en sociedad.

¹⁹ No se va a considerar el impacto de la educación en el nivel de eficiencia técnica del productor de quinua de la región Junín, porque no hay dispersión y variabilidad dentro del atributo educacional.

5. Tamaño de las propiedades, definido por el número de personas por propiedad
(Tamaño del terreno medido por el total de miembros del hogar)
Esta variable busca determinar el tamaño del terreno del productor de quinua en relación a la cantidad de miembros del hogar.

6. Tamaño de las propiedades, definido por el área media
(Superficie total cultivada (ha))
Determina el tamaño del terreno cultivado en relación con la cantidad de hectáreas que posee el productor para todos sus cultivos.

6.1. Tamaño de las propiedades de quinua, definido por el área media
(Superficie total cultivada de quinua (ha))
Determina el tamaño del terreno cultivado en relación a la cantidad de hectáreas que posee el productor para el cultivo de la quinua.

7. Tamaño de las propiedades, definido por la cantidad de parcelas
Cantidad de parcelas que posee el agricultor.
Hasta el momento, las variables antes mencionadas, hacen referencia a los atributos sociales del agricultor en términos generales, sin embargo, la variable N° 8, “Tamaño de las propiedades en términos de producción total en unidades convencionales por propiedad”, hace referencia a un atributo social específico del agricultor que produce quinua.

8. Tamaño de las propiedades en términos de producción total en unidades convencionales (equivalencia en rendimientos de quinua) por propiedad
(Producción potencial de quinua del productor de la región Junín)
Permite determinar la producción potencial en quinua del productor de la región Junín, al multiplicar el rendimiento²⁰ en unidades de quinua por el total de hectáreas que posee el productor.

²⁰ La idea de rendimiento refiere a la productividad por hectárea.

b. Atributos operacionales

Las variables que se presentan a continuación, son variables que hacen referencia específicamente a los atributos operacionales para la producción de quinua.

9. Inputs de trabajo, en términos de personas efectivamente empleadas en agricultura (Número total de mano de obra para la quinua / Superficie total cultivada de quinua (ha))

Establece el número de personas activas en la producción de la **quinua** por hectárea, tanto la mano de obra familiar como de la mano de obra²¹ contratada.

10. Inputs de fuerza mecánica en términos de horas por ha de tierras cultivadas.

(Horas maquina / Superficie total cultivada de quinua (ha))

Representa el total de horas máquina que se utiliza por hectárea de **quinua**. En este caso tenemos tres tipos de maquinaria utilizada para actividad de la cosecha por los productores de quinua de la región Junín: el tractor, la trilladora combinada y la trilladora estacionaria²².

11. Fertilizantes, unidad de medida en kilogramos por hectárea de tierra cultivada (NPK) (Kilogramos de fertilizantes (NPK) utilizados para el cultivo de la quinua / Superficie total cultivada de quinua (ha))

Total de nutrientes de Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K) en kilogramos utilizados por hectarea de quinua.

En esta variable, los fertilizantes químicos se clasificaron en dos tipos: **(1) Fertilizantes sintéticos**, que según el estudio de Libélula (2011), el uso indiscriminado de fertilizantes sintéticos y agroquímicos afectan la fertilidad de la tierra y la estabilidad de los suelos, (contienen químicos contaminantes para el ambiente), por lo tanto, perjudican a los componentes como suelo, agua y aire; y **(2) Los fertilizantes orgánicos**, son el estiércol vacuno, ovino, de alpacas y de llamas, como también, este tipo de fertilizante hace referencia al abono agroecológico, como el guano de isla y humus de lombriz, siendo todos ellos

²¹ Para medir la mano de obra familiar y contratada, se contabiliza la mano de obra del varón igual a la de la mujer, es decir no hay diferencia por género

²² No se considera como maquinaria la fumigadora porque muchos de los productores utilizan la fumigadora manual y es un trabajo que no sólo requiere del uso de la maquinaria sino también de esfuerzo (*inputs*) de mano de obra.

preferidos sobre los primeros, ya que reducen la contaminación ambiental en el proceso productivo y preservan las propiedades naturales de las tierras y del cultivo.

Para calcular la cantidad de fertilizante por hectárea de quinua se tuvo que definir los porcentajes del contenido de los nutrientes NPK por cada fertilizante. En el caso de los fertilizantes sintéticos, se consideró, que en promedio el saco pesa 50 kilogramos, y de acuerdo con ello, el cálculo se realizó de la siguiente manera: se multiplicó el porcentaje del contenido de los nutrientes NPK por los 50 kilogramos, y finalmente se obtuvo la cantidad de kilogramos por nutriente de Nitrógeno, Fosforo y Potasio.

En la Tabla N° 1 encontramos el porcentaje del contenido de nutrientes NPK de los fertilizantes sintéticos más usados en la región Junín.

Tabla N° 1: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos

	N%	P%	K%
Nitrato de Amonio	33.0%	3%	0%
Sulfato de Amonio	21%	0%	0%
Urea	46%	0%	0%
Nitrato de Calcio	15.5%	0%	0%
Nitrato de Sodio/Potasio*	13.5%	0%	45%
Superfosfato de calcio simple*	0%	24%	0%
Superfosfato de calcio triple*	0%	46%	0%
Fosfato di amónico	18%	46%	0%
Sulfato de Potasio	0%	0%	50%
Cloruro de Potasio	0%	0%	60%

Fuente: Fertilizantes y sus Usos (FAO e IFA, 2002), Manual del Cultivo de la quinua (ACOSTAMBO, 2008), Análisis de suelos y fertilizantes en el cultivo de la quinua orgánica (Agrobanco y UNALM, 2012), y la “Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos” (Trinidad & Aguilar, 2000).

*El contenido porcentual NPK de los fertilizantes sintéticos más usados por los agricultores fue recopilado de diferentes libros agronómicos, los cuales están mencionados en Fuente de la Tabla N° 1; sin embargo, para el caso del Superfosfato de calcio simple y triple y del Nitrato de Sodio y Potasio, esa información se completó con las entrevistas realizadas a las

casas comerciales de las diferentes zonas de la región Junín (casas comerciales de Huancayo, Concepción, Chupaca y Jauja), siendo estos porcentajes, coincidentemente, los mismos para cualquier zona de la región (fertilizantes sellados de fábrica a nivel nacional). Los sacos de los fertilizantes sintéticos pesan, aproximadamente, 50 kilogramos, por lo tanto, ese será el peso utilizado en las conversiones, tal y como se señaló párrafos arriba.

Además, en los últimos años, han apareciendo diferentes preparados químicos que contiene los tres principales nutrientes (NPK) para el abono de la mayoría de los cultivos y, al ser estos los nutrientes más importantes, generan mayor productividad en el cultivo de la quinua; por lo tanto, para hallar esa información, y considerando que muchos de los productores de quinua en la región Junín realizan el abonamiento con esta mezcla; se realizó entrevistas personales a los representantes de las casas comerciales, buscando recopilar y comparar los porcentajes de los nutrientes NPK de cada uno de los nuevos abonos sintéticos y se identificó que estos porcentajes no son los mismos a nivel regional, es decir, varían por zonas.

De acuerdo con ello, en la provincia de Jauja, se entrevistó a la casa comercial Agrovét La Pradera, logrando recopilar la información necesaria de los principales fertilizantes sintéticos compuestos usados en la zona, información que se muestra en la siguiente tabla (Tabla N° 2).

Tabla N° 2: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos compuestos en la provincia de Jauja.

	N%	P%	K%
Supermix	15%	25%	16%
Foliar	30%	10%	10%
Compomaster	30%	4%	4%
Molimax	15%	25%	15%
Algafol	32%	10%	10%
Powerguisel (20 litros)*	8%	32%	5%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la entrevista realizada a la casa comercial Agrovét La Pradera, en marzo del 2015

*El Powerguisel, es un fertilizante que contiene 8 por ciento de Nitrógeno, 32 por ciento de Fosforo y 5 por ciento de Potasio, sin embargo, a diferencia de los otros fertilizantes compuestos, este fertilizante sintético es líquido y se vende en barriles de 20 litros.

En la provincia de Huancayo, se entrevistó a las casas comerciales Agro Negocios Buena Cosecha y Prote-Agrario, obteniendo la misma información en relación al porcentaje de nutrientes NPK de los nuevos fertilizantes sintéticos compuestos. (Tabla N° 3).

Tabla N° 3: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos compuestos en la provincia de Huancayo

	N%	P%	K%
Supermix	14%	24%	12%
Foliar	12%	45%	10%
Compomaster	25%	18%	12%
Molimax	15%	25%	15%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las entrevistas a las casas comerciales Agro Negocio Buena Cosecha y Prote-Agrario Ingenieros IC de la ciudad de Huancayo, marzo 2015.

En la tabla anterior, se presenta los porcentajes de nutrientes NPK de los abonos sintéticos compuestos encontrados en las casas comerciales Agro Negocios Buena Cosecha y Prote-Agrario Ingenieros ICR, de la provincia de Huancayo; sin embargo, de acuerdo a las entrevistas, la diferencia en los abonos no es por casa comercial sino por lugar de venta del abono; es decir, en la provincia de Huancayo, en la mayoría de las casas comerciales se venden los mismos fertilizantes, con los mismos porcentajes de nutrientes NPK, no existiendo ningún inconveniente en resumir los fertilizantes sintéticos compuestos de las casas comerciales de la zona en un solo cuadro.

En la provincia de Concepción se entrevistó a las casas comerciales Servicios Agropecuarios Mantaro y Agro-veterinaria Seda, lográndose recopilar la información que se muestra en la Tabla N° 4.

Tabla N° 4: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos compuestos en la provincia de Concepción

	N%	P%	K%
Supermix	14%	24%	18%
Supermaster	-	-	-
Sulfomag	32%	18%	5%
Foliar BIOXIDADOR	20%	20%	20%

...continuación

Compomaster	15%	25%	17%
Molimax	14%	25%	16%
Nutrimax	30%	10%	10%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las entrevistas a las casas comerciales Servicios Agropecuarios Mantaro y Agro-veterinaria Seda, de la ciudad de Concepción, marzo 2015.

Al igual que para la provincia de Huancayo, en la provincia de Concepción, la mayoría de casas comerciales ofrecen el mismo porcentaje de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos compuestos.

Finalmente en la provincia de Chupaca se entrevistó a dos casas comerciales, Distribuidora Bordi y HORTUS, logrando recopilar la información necesaria de los principales fertilizantes sintéticos compuestos usados en la zona, información que se presenta en la Tabla N° 5.

Tabla N° 5: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes sintéticos compuestos en la provincia de Chupaca

	N%	P%	K%
Supermix	19%	18%	15%
Supermaster	15%	25%	16%
Foliar	11%	8%	6%
Foliar (Baifolan)	12%	12%	17%
Compomaster	15%	24%	14%
Molimax	15%	25%	15%
Molimax (papa)	25%	24%	14%
Compomaster Nitrato	30%	4%	4%
Nutrimax	0%	28%	45%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las entrevistas a dos casas comerciales de la ciudad de Chupaca, en marzo 2015.

En la provincia de Chupaca, se encontró también que dentro de la zona, se comercializan los abonos sintéticos con los mismos porcentajes de los nutrientes NPK; sin embargo, a diferencia de las otras provincias, se encontró mayor cantidad de abonos compuestos, como

por ejemplo, el Molimax, que contiene porcentajes de los nutrientes NPK necesarios para un mayor rendimiento en el cultivo de la papa; ahora bien, es importante mencionar que los mismos fertilizantes utilizados para la papa, son también utilizados, en la mayoría de los casos, para el cultivo de la quinua.

Al igual que para el caso de los abonos sintéticos, para calcular la cantidad de kilogramos por nutriente NPK de los abonos orgánicos, se buscó información de los fertilizantes más usados en el cultivo de la quinua, y se entrevistó a las casas comerciales para completar la información necesaria.

En la Tabla N°6 se muestra el porcentaje del contenido de nutrientes NPK de los fertilizantes orgánicos más usados en la región, basada en el Manual Técnico del “Manejo del Cultivo de la Quinua” (Agrobanco y UNALM, 2012) y del “Análisis de suelos y fertilización en el cultivo de quinua orgánica” (Calla, J., 2012); sin embargo, en algunos casos, no se encontró información de algunos abonos orgánicos, y al igual que con los fertilizantes sintéticos, la información faltante se completó con las entrevistas a las casas comerciales de las cuatro principales provincias de la región Junín. Es importante tomar en cuenta que algunos abonos orgánicos son preparados por los mismos agricultores, en base al excremento del ganado o de los residuos sólidos.

A diferencia de los fertilizantes sintéticos, el abono orgánico es el mismo en todos los lugares, es decir, el porcentaje del contenido de los nutrientes NPK son los mismos en cualquier zona y en cualquier casa comercial.

Tabla N° 6: Porcentaje del contenido de nutrientes NPK en los fertilizantes orgánicos, región Junín

	N	P	K
Guano de Isla	12.00%	11.00%	2.00%
Abono de vacuno	1.67%	1.08%	0.56%
Abono de ovino	3.81%	1.63%	1.25%
Abono de llama	3.93%	1.32%	1.34%
Abono de alpaca	3.60%	1.12%	1.29%

...continuación

Abono de gallina	6.11%	5.21%	3.20%
Estiércol	3.82%	2.07%	1.53%
Paja de cereales	0.50%	0.20%	1.10%
Residuos de cosecha	33.33%	14.17%	41.67%
Trigo 1t	28.00%	12.00%	20.00%
Trigo 1t*	30.00%	15.00%	35.00%
Cebada 1T	24.00%	10.00%	20.00%
Cebada 1T*	28.00%	12.00%	35.00%
Papa 10T	35.00%	16.00%	60.00%
Papa 10T*	55.00%	20.00%	80.0%
Humus de lombriz	3.60%	1.97%	1.33%
Biol	3.40%	2.20%	4.78%

Fuente: (Agrobanco y UNALM, 2012), (Calla, J., 2012) y sobre la base de las entrevistas a las casas comerciales de la ciudad de Huancayo, en marzo 2015.

*Alguno de los abonos orgánicos tienen más de una presentación, es decir, diferente porcentaje de los nutrientes NPK, ese es el caso del Trigo 1t, Cebada 1t y Papa 1t. También la unidad de medida varía por tipo de fertilizante, siendo en algunos casos líquido, como el Biol; o sólidos como la mayoría de los presentados en la tabla anterior.

12. Irrigación, en términos de porcentaje de área irrigada del total de área cultivada.

(Porcentaje de terrenos agrícolas de los productores de quinua que están bajo riego y secano o solo bajo secano)

Esta variable se recogió de manera cualitativa, identificando el porcentaje de productores que utiliza ambos sistemas y el porcentaje que lo realiza solo bajo secano.

13. Intensidad de uso de tierras de cultivo, medida por el porcentaje de área de cosecha sobre el total de áreas en cultivos temporales y de descanso

$$\left(\frac{[\text{Superficie de área cultivada (ha)}]}{[\text{Superficie de área cultivada (ha)} + \text{Superficie para ganado (ha)} + \text{Superficie en descanso (ha)}]} \right)$$

Cuanto de la superficie total del productor lo ha designado para cultivar (ha).

14. Población animal, en términos de números de unidades de animales por hectárea de tierra agrícola.

(Números total de animales convertidos en unidades convencionales (kg) / Superficie total (ha))

Para calcular esta variable se necesitó definir la unidad de conversión de los animales, y de acuerdo con las características de la zona, se decidió que la unidad de conversión sería la VACA, tal y como se señala en la siguiente tabla.

Tabla N° 7: Tabla de conversión de animales de granja en la región Junín

Animal	Unidades Conversión
Vaca	1
Toro	1.5
Becerro / Ternero	0.3
Caballo	1.5
Borregas	0.2
Carneros / Ovino	0.3
Corderos	0.04
Venados	0.17
Alpacas	0.25
Llama / Burro	0.44
Cuy*	0.0017
Gallinas*	0.0056
Cerdo*	0.28
Conejo*	0.004
Garapos*	0.0011
1 VACA	450 Kg

Fuente: Elaboración sobre la base de la tabla de conversión del “Plan de Manejo de los Pastizales de la Granja Comunal de Tomas” (Flores, 2009)

*Estos animales no aparecen en la tabla de conversión propuesta por Flores (2009), sin embargo son animales que también se encuentran en la zona de estudio, y por esta razón, necesario completar el cuadro con información adicional recogida de la zona de estudio.

Cabe resaltar, que la tabla de conversión propuesta por Felizola (1986) no fue utilizada, ya que las características del ganado de la Union Geografica Internacional eran propias de la zona de estudio. Se utilizó como referencia mas cercana la tabla de conversion propuesta por Flores (2009), tabla de conversión del “Plan de Manejo de los Pastizales de la Granja Comunal de Tomas” (Flores, 2009); sin embargo, tampoco se utilizó toda la información del estudio de Flores, se prefirió, que la unidad de conversión sea en base al peso de una Vaca, de 450 kilogramos, ya que en la zona de estudio en Junín, muy pocos agricultores tienen ovino, y principalmente se identifican con la crianza del ganado vacuno.

c. Atributos de servicio y apoyo institucional.

15. Capacitación al productor

Variable cualitativa que clasifica al productor de quinua en relación a si recibió o no capacitación durante el año en formas de producción de quinua, uso de fertilizantes, certificación orgánica, comercialización, manejo de plagas y enfermedades, buenas prácticas agrícolas, nutrición de la quinua, etc.

16. Acceso al crédito

Variable cualitativa que clasifica al productor de quinua en relación a si obtuvo algún préstamo bancario para la cosecha de sus principales cultivos en la campaña 2014.

17. Afiliadas a asociaciones²³

Variable cualitativa, determina si el productor pertenece a alguna asociación o no.

d. Atributos de producción de la quinua

18. Productividad de la tierra, medida por la producción total (en unidades convencionales) por hectárea.

Rendimiento de la producción de la quinua por hectárea.

19. Productividad de trabajo, en términos de producción total (en unidades convencionales) por persona activa en la agricultura.

²³ Se entiende por Asociatividad, a la organización voluntaria y no remunerada de individuos o grupos que establecen un vínculo explícito, con el fin de conseguir un objetivo común.

(Producción total (kg) / Mano de obra total)

La productividad del trabajo en términos de producción total por persona activa en la agricultura.

20. Productividad de trabajo medido en términos de comercialización (en unidades convencionales) por persona activa en la agricultura.

(Volumen de venta (kg) / Mano de obra total)

La productividad del trabajo en términos del volumen de venta por persona activa en la agricultura.

21. Grado de comercialización, a través de porcentajes de producción vendida en total.

(Volumen de venta del total de los cultivos (kg) / Total de producción (Kg))

Porcentaje de la producción total de quinua dedicada a la comercialización.

22. Producción comercial de tierra, medida en unidades convencionales por hectáreas de tierra agrícola.

(Volumen de venta de la quinua (kg) / Superficie total cultivada (ha))

Volumen de venta de la quinua por hectárea.

23. Grado de especialización.

((Volumen de venta de la quinua / Producción de la quinua) / (Volumen de venta de la quinua / Producción de la quinua + Volumen de venta del producto2 / Producción del producto2 + Volumen de venta del producto3 / Producción del producto3))

Grado de especialización en la quinua en relación a los demás cultivos. Para el cálculo se tomó como referencia el Anexo 4 del libro de la Unión Geográfica Internacional (Felizola, 1986).

24. Tipo de producción de quinua:

Variable que clasifica el tipo de quinua que se siembra; es decir, de tipo convencional u orgánica.

25. Cantidad de semilla por hectárea:

Cantidad de semilla de quinua por hectárea utilizada en la cosecha de la campaña del 2014.

Para la calcular la cantidad de semilla de quinua que utiliza el productor por hectárea, fue necesario identificar el tipo de semilla que utiliza, ya que, no es lo mismo que el productor de quinua use 20 kilogramos por hectárea de quinua hualhuas, que 20 kilogramos por hectárea de quinua roja, por lo tanto, se identificó (FAO e INIA, 2013) que el rendimiento de la quinua de color es mayor que el rendimiento de la quinua blanca, y de acuerdo con ello se elaboró la siguiente tabla:

Tabla N° 8: Rendimiento por tipo de semilla de quinua en la Región Junín

	Rendimiento promedio por tipo de semilla de quinua (t)	Unidad de conversión por color de semilla
BLANCO	2.67	
Hualhuas	3.2	1.00
Huancayo	2.8	1.00
Blanca de Junín	2.5	1.00
Rosado de Junín	2.0	1.00
INIA 433	3.0	1.00
Mantaro	2.5	1.00
COLOR	2.92	
Pasankalla	3.5	1.09
Quinua roja	1.75	1.09
Quinua Negra	3.5	1.09

Fuente: Elaborado en base al rendimiento promedio en la región Junín, por tipo de semilla de quinua presentado por la FAO e INIA (2013).

De acuerdo con la tabla anterior, el rendimiento promedio que se puede obtener con la semilla de quinua blanca es 2,670 kilogramos por hectárea, y para el caso de la quinua de color, se puede obtener 2,920 kilogramos por hectárea; por lo tanto, para la conversión de los diferentes tipos de semillas, se utilizó como unidad de comparación el rendimiento promedio de la quinua blanca y de la quinua de color (FAO e INIA, 2013); es decir, la diferencia entre el rendimiento que se puede obtener por la quinua de color es 0.09 kilogramos más que la quinua blanca. Es relevante indicar que no se utilizó la conversión por variedad de semilla específica, ya que mucho de los productores de quinua de la región Junín no reconoce la variedad de semilla de quinua

que utilizan, solo lo diferencian por el color²⁴.

26. Número de cultivos:

Cantidad total de cultivos que sembró el productor de quinua en la campaña del 2014.

e. Atributos Estructurales

27. Porcentaje de áreas con cultivos perennes y semi-perennes (pastos)

$\text{Área de pastos (ha)} / \text{Superficie total (ha)}$

Porcentaje de la superficie total utilizado para pastos.

28. Porcentaje de área ocupada con pastos permanentes.

$\text{Área de pastos permanentes (ha)} / \text{Superficie total (ha)}$

Porcentaje de la superficie total utilizado para pastos permanentes.

En los atributos 27 y 28, para los productores de quinua de la región Junín, es la misma respuesta, ya que por condiciones climatológicas los productores solo poseen terrenos con pastos.

29. Orientación de la agricultura, definida por el porcentaje de producción animal entre producción total (medida en unidades convencionales).

$[\text{Producción animal (Valor monetario)}] / [\text{Producción animal (Valor monetario)} + \text{producción agrícola (Valor monetario)}]$

Se define como el porcentaje del total de sus ingresos potenciales que podría recibir en relación a la venta total de su producción animal.

Para este ítem, no se utiliza la tabla de conversión del peso animal a cultivos, sugerido por Felizola (1986), debido a que los criterios considerados para la conversión son específicamente en relación al país de análisis (en el cual se está realizando la investigación), por ello, al igual que para la conversión de animales, se buscó otras

²⁴ Si bien existen algunos productores que tienen alguna información de la variedad de quinua que cultivan, en la mayoría de los casos las referencias no siempre son muy precisas pues la mayoría de ellos producen sus propias semillas o lo compran a vendedores no referenciados, excepto cuando lo adquieren en el INIA pueden dar referencias confiables, pero en general la mayoría de ellos no tienen información en ese rubro, por lo que se optó por trabajar con las referencias de los colores más que con las variedades.

alternativas de cálculo, siendo para este caso, más factible el cálculo en unidades monetarias.

30. Orientación de producción comercial, en términos del porcentaje de productos animales vendidos sobre la producción total (en unidades convencionales).

Se define como el porcentaje que recibe del total de sus ingresos por la venta de la producción animal.

31. Porcentajes de labranzas industriales sobre el total (en unidades convencionales, calculadas después del procesamiento industrial).

Porcentaje de la producción que se obtiene del procesamiento de un cultivo como materia prima.

Variables adicionales²⁵:

32. Edad del productor

Variable cuantitativa en años, que determina la edad del productor de quinua.

33. Nivel de educación

Variable cualitativa, que determina el nivel de educación que alcanzó el productor de quinua.

34. Años de experiencia

Cantidad de años de experiencia del agricultor en la siembra de quinua.

3.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Las metodologías que se van a emplear para comprobar las hipótesis son las siguientes:

Para la hipótesis 1: *Entre los diferentes tipos de productores de quinua de la región Junín, la mayoría de ellos son pequeños, y están orientados al mercado, con relativa*

²⁵ Estas variables, si bien son variables que deberían ser consideradas dentro de la clasificación de atributos sociales, son variables que no pertenecen a la lista de variables sugeridas por Felizola (1986), pero que son consideradas relevantes para el análisis según otros estudios a nivel nacional e internacional. y para mantener un orden lógico de acuerdo a las referencias bibliográficas utilizadas, se prefirió agregar al final de la lista, como variables adicionales.

especialización agrícola y uso de tecnología que les permite mayores rendimientos; en tanto, existe en menor proporción, pequeños productores no especializados y con menores rendimientos, que destinan el mayor porcentaje de su producción para el autoconsumo y venden solo una pequeña parte para complementar sus ingresos.

Para la tipificación, se consideró el criterio de clasificación de la Comisión de tipología de la Agricultura de la Unión Geográfica Internacional (Felizola, 1986), utilizando 24 de las 27 variables sugeridas por Felizola, ya que muchas de ellas eran irrelevantes para el análisis y no eran objeto de comparación con otros estudios; estas variables, como se señaló en el marco teórico, se agrupan por atributos sociales, operacionales, de producción y estructurales; y adicional a ellas, se agregaron 10 variables, que tres de estas, pertenecen a los atributos de servicio y apoyo institucional (Ovando y Cordova, 2004). La información que se procesó, sistematizó y se analizó fue de la encuesta aplicada en el mes de marzo del 2015; sin embargo, hacen referencia a la información de la campaña 2013 - 2014.

Luego de seleccionar las variables de clasificación aplicadas en la encuesta, se ingresaron al programa SPSS y se identificaron las variables y las observaciones con valores atípicos²⁶, pero no se consideró el tratamiento del ruido, ya que lo que se buscó fue que estos valores que inicialmente eran atípicos, vuelvan a crecer utilizando un umbral de cambio en distancia mayor en el árbol de características de los conglomerados (CF), por lo que al final, al no poderse asignar a un conglomerado, se considerarían recién, atípicos finales. A estos valores se les asigna un número de identificación de -1 y no se incluye en la clasificación.

Se realizó un análisis de las variables categóricas, por tablas de contingencia, con la finalidad de explorar la relación de dependencia o independencia que se tienen entre ellas y eventualmente medir el grado de asociación. Este análisis puede ser usado para la elección de las variables que serán incluidas en el *Cluster*, pero no existe ninguna restricción que indique la importancia o la exclusión de las variables que se encuentren asociadas; ya que el análisis del *Cluster* para esta investigación, es clasificar a los productores de quinua en subgrupos de máxima homogeneidad intergrupala y de mayor heterogeneidad entre grupos, a razón de las variables categóricas y continuas antes mencionadas.

²⁶ Valores que se apartan de los tipos conocidos por sus características peculiares.

El análisis de la asociatividad de las variables categóricas (**Anexo 2**) y la correlación de las variables continuas, es importante cuando el *Cluster* se va a realizar a nivel de variables, y no de individuos.

Para medir la distancia de similitud entre los productores de quinua y poder realizar la agrupación de ellas, va a depender del tipo de variable que se analiza; por lo que ahora se procede a describir el tipo de medición las variables de elección.

Datos métricos: **Medidas de correlación y medidas de distancias.**

El análisis de varianza (ANOVA) de un factor es el análisis de una variable dependiente cuantitativa respecto a una única variable de factor (independiente), lo cual permite contrastar en la hipótesis nula, que las medias de las 454 observaciones son iguales, frente a la hipótesis alternativa de que por lo menos una de las observaciones difiere de las demás en cuanto a su valor esperado.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k = \mu \quad H_1: \exists \mu_j \neq \mu \quad j = 1, 2, \dots, K$$

El ANOVA requiere el cumplimiento de los siguientes supuestos:

- Las poblaciones tienen una distribución (distribución de probabilidades de la variable dependiente correspondiente a cada factor) normal.
- Las 454 muestras sobre las que se aplica los tratamientos son independientes.
- Los datos de la población tienen igual varianza (homoscedasticidad).

Como medida de similitud para la mayoría de las variables cuantitativas, se considera el método euclídeano, donde las distancias más pequeñas indican mayor similitud.

$$D(i,j) = \sqrt{\sum (X_{ic} - X_{jc})^2}$$

Las observaciones son i y j de las n posibles, X_{ic} y X_{jc} es el valor que toma la variable X_c de las K existentes en dichas observaciones. De las 24 variables sugeridas por la UGI, 16 se calcularon de manera directa, y ocho necesitaron de tablas de conversión; ya que para realizar el cálculo de esas variables fue necesario la transformación del valor numérico de una magnitud física, enunciada en una cierta unidad de medida, en otro valor numérico

equivalente y expresada en otra unidad de medida de la misma naturaleza. Para el cálculo de las unidades de conversión se tomó en cuenta estudios de otros investigadores que propusieron tablas de conversión, tanto en relación a la zona de estudio como al tema de la investigación.

Para la obtención de los conglomerados, existen diversos métodos de determinación, donde algunos están basados en reconstruir la matriz de distancia original, otros en los coeficientes de concordancia de Kendall y otros realizan análisis de varianza entre los grupos obtenidos. Sin embargo, de acuerdo a la naturaleza de la variable, para el cálculo de los conglomerados se va a utilizar la medida de distancia log-verosimilitud.

La distancia de log-verosimilitud es una medida de distribución de probabilidad entre las variables. Las continuas tienen una distribución normal, mientras que las categóricas tienen una distribución multinomial.

Inicialmente la tipificación se realizó por tipo de atributo, para luego juntar todos los atributos con todas las variables y hacer una evaluación general de la tipología tomando las 34 variables mencionadas.

Se crearon los conglomerados que contienen las observaciones con características similares a razón de la medida de similaridad calculada por el programa SPSS. Finalmente, se identificó los diferentes tipos de productores de quinua que co-existen en la región Junín y se realizó el análisis comparativo entre ellos, identificando las características predominantes por tipo de productor.

Para la hipótesis 2: *Los pequeños productores de quinua orientados al mercado presentan mayor nivel de eficiencia técnica debido al uso eficiente de fertilizantes, mano de obra y maquinaria agrícola, en cambio, los productores de quinua tradicionales no son técnicamente eficientes, presentan deficiencia en el uso de insumos productivos como escaso uso de maquinaria.*

En base a la comprobación de la hipótesis 1, se procedió a utilizar algunas variables para realizar un modelo econométrico que permita validar la significancia estadística de la eficiencia productiva de los diferentes tipos de productores de quinua de la región Junín; y para lograr ello, se identificó inicialmente la variable dependiente y las variables independientes.

Variable dependiente: Y_i , rendimiento por hectárea de quinua en la región Junín.

Variáveis explicativas: Tamaño del predio, semillas, fertilizantes, trabajo (cantidad de mano de obra y cantidad de horas máquina).

Para el cálculo de la eficiencia técnica, suponemos que se tiene N *inputs* para producir un único *output*, y que se tiene un conjunto de L productores.

La función de producción se define como: $y_i = f(x_i; \beta)$ donde “ y ” es la cantidad de producto, “ x ” es el vector de N insumos utilizado en la producción y β es un vector de parámetros tecnológicos, la eficiencia técnica a la Debreu – Farrell vendrían dado por:

$$TE(y, x) = \frac{y}{f(x)}$$

Donde $0 \leq TE \leq 1$

Así el modelo de frontera de producción se representa de la forma:

$$Y_i = f(X_i; \beta) \cdot TE$$

De esta manera Y_i alcanza su máximo valor posible $TE = 1$.

Sin embargo, esta fórmula no tiene en cuenta el hecho de que el producto puede estar afectado por *shocks* exógenos, y sólo considera que la desviación de una observación de su valor máximo factible se debe únicamente a la ineficiencia de la firma. Por esta razón, es recomendable especificar en una frontera de producción la incorporación de los *shocks* que están por fuera del control del productor.

Asimismo, en esta investigación, se estimó la eficiencia técnica mediante una función de producción de frontera estocástica, con estimadores de Máxima Verosimilitud (forma de corrección de los MCO), siguiendo una forma funcional Coob Douglas, debido a que esta forma fue propuesta inicialmente por Farrel (1957), siendo usada en estudios anteriores por países en vías de desarrollo y es la que presenta una mayor aproximación de los datos en forma gráfica.

El modelo estocástico de la función de producción mediante la forma funcional de Cobb-Douglas, permite estimar el nivel de eficiencia técnica, para lo cual se hará uso de la siguiente fórmula:

$$\ln y_i = \beta + \sum \beta_n \ln x_i + \varepsilon_i ; i = 1,2,3, \dots 10$$

Donde Y_i es el logaritmo de producción de la i -ésima unidad, X_i es el vector actual de insumos de la función de producción y otras variables explicativas relevantes para la producción, mientras que β es el coeficiente a estimar y ε_i es el término del error. Sin embargo, este error tiene cierta peculiaridad, es decir, que está compuesto por dos elementos:

$$\varepsilon_i = v_i + u_i$$

De acuerdo con la ecuación señalada líneas arriba, v_i mide las distorsiones simétricas o errores aleatorios que se asumen son independientes e idénticamente distribuidos como $N(0, \delta_v^2)$, dada la estructura estocástica de la frontera de producción; y el componente u_i se asume que es independientemente distribuido de v_i y satisface la condición de $u_i \leq 0$. La u_i se deriva de una distribución $N(0, \delta_u^2)$, permitiéndole a la producción actual la posibilidad de caer debajo de la frontera de producción.

El término u_i , término de ineficiencia, tiene varias propuestas de distribuciones: media normal²⁷, exponencial²⁸, normal truncada²⁹ y Gamma³⁰. No hay ningún motivo a-priori para

²⁷ Aigner, D.; Lovell, C. and Schmidt, P. (1977): Formulation and estimation of stochastic frontier production function models, *Journal of Econometrics*, Vol. 6.

²⁸ Meeusen, W. and Van den Broeck, J. (1977): Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error, *International Economic Review*, Vol 18, N° 2, June.

²⁹ Stevenson, R. (1980): Likelihood functions for generalized stochastic frontier estimations, *Journal of Econometrics*, Vol. 13.

³⁰ Grenne, W. (1990): A gamma-distributed stochastic frontier model, *Journal of Econometrics*, Vol. 46.

preferir algún tipo de distribución sobre los errores; sin embargo, los diferentes ejercicios de simulación realizados por Grenne (1990) indican que el modelo más sencillo desde un punto de vista econométrico, es el de media normal.

De ahí se tendría entonces, que la función de producción para i-ésima unidad productiva se podría expresar como:

$$y_i = f(X_i; \beta) \exp(v_i - u_i)$$

Pero dado que el nivel eficiente de producción de la frontera estimada no incluye el término de ineficiencia u_i , se tendría:

$$y_i = f(X_i; \beta) \exp(v_i)$$

Y por ello, se logra tener la siguiente ecuación de la eficiencia técnica mencionada:

$$TE(y, x) = \frac{y_i}{f(x_i, \beta) \exp(v_i)}$$

De ahí se tendría entonces que la función de producción para i-ésima unidad productiva se podría expresar como:

$$y_i = f(X_i; \beta) \exp(v_i - u_i)$$

Además, v_i es simétrico y u_i es no negativo, por lo que el término de error es asimétrico. Y de acuerdo con ello, si se calcula esperanza de la ecuación, se tiene lo siguiente:

$$E[\varepsilon_i] = E[v_i - u_i] = -E[u_i] \leq 0$$

Por lo que para examinar inicialmente la conveniencia del modelo se realiza la estimación por mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Si $u_i = 0 \rightarrow \varepsilon_i = v_i$ / El término de error es simétrico y los datos no presentan evidencia de ineficiencia técnica.

Si $u_i > 0 \rightarrow \varepsilon_i = (v_i - u_i)$ / El término de error es asimétrico negativo y existe evidencia de ineficiencia técnica.

Ahora, partiendo del modelo de frontera estocástica de producción, se encuentran las funciones de densidad normal para v_i y seminormal para u_i .

De esta forma, la Función de Densidad Normal para v_i sería:

$$f(v_i) = (2\pi\sigma_v)^{-1/2} \exp[-v^2(2\sigma_v)^{-1}]$$

Y la Función de Densidad Semi-normal para u_i sería:

$$f(v_i) = 2(2\pi\sigma_u)^{-1/2} \exp[-u^2(2\sigma_u)^{-1}]$$

Dado el supuesto de independencia, la función de densidad conjunta de v_i y u_i vendría siendo el producto de sus densidades individuales:

$$f(u, v) = 2(2\pi\sigma_v\sigma_u)^{-1} \exp[-v^2(2\sigma_v)^{-1} - u^2(2\sigma_u)^{-1}]$$

Y como $\varepsilon = (v - u)$, entonces la densidad conjunta de u y ε es:

$$f(u, \varepsilon) = (\pi\sigma_v\sigma_u)^{-1} \exp[-(\varepsilon + u)^2(2\sigma_v)^{-1} - u^2(2\sigma_u)^{-1}]$$

Siguiendo a Kumbhakar y Lovell (2000)³¹, la densidad marginal de ε se obtiene mediante la integración sobre u en la función $f(u, \varepsilon)$

$$f(\varepsilon) = \int f(u, \varepsilon) du = 2\sigma^{-1} \Phi(\varepsilon\sigma^{-1}) \phi(-\varepsilon\gamma\sigma^{-1})$$

Donde $\sigma = [\sigma_u^2 + \sigma_v^2]^{1/2}$ y $\gamma = \frac{\sigma_u}{\sigma_v}$

Φ = Función de densidad y $\phi(t)$ = Función de distribución normal estándar

La función de verosimilitud para los productores se expresa como:

$$\ln Y = k - l \ln \sigma + \sum \ln \phi(-\varepsilon_i \gamma \sigma^{-1}) - (2\sigma^2)^{-1} \sum \varepsilon_i^2$$

³¹ Kumbhakar, S. and Lovell, C. (2000): Stochastic frontier analysis, Cambridge University press.

Se maximiza esa función para obtener los estimadores máximo-verosímiles de los parámetros que nos interesa encontrar. Posteriormente, se hará la estimación de la eficiencia técnica para cada unidad productiva partiendo de la estimación $\varepsilon_i = v_i - u_i$.

Si $\varepsilon_i > 0 \rightarrow u_i$ no es muy grande, dado que $E[v_i] = 0$, lo que nos permite inferir que el productor es relativamente eficiente.

Si $\varepsilon_i < 0 \rightarrow u_i$ es muy grande, lo que permite inferir que el productor es relativamente ineficiente.

Por consiguiente, el paso a seguir, es separar la información que ε_i contiene sobre u_i , según Jondrow (1982)³², si $u_i \sim N^+(\mu, \sigma_u^2)$, entonces:

$$f(u/\varepsilon) = \frac{f(u, \varepsilon)}{f(\varepsilon)} = \frac{(2\pi\sigma^{*2})^{-1/2} \exp[-(u - u^*)/2\sigma^{*2}]}{1 - \Phi(-\frac{\mu^*}{\sigma^*})}$$

Dónde: $\mu^* = -\frac{\varepsilon\sigma_u^2}{\sigma^2}$ y $\sigma^{*2} = \frac{\sigma_v^2\sigma_u^2}{\sigma^2}$

De esta forma, la medida condicional de u_i dado ε_i sería:

$$E(u_i/\varepsilon_i) = \sigma^* \left[\frac{\Phi(\frac{\varepsilon_i\gamma}{\sigma})}{1 - \Phi(\frac{\varepsilon_i\gamma}{\sigma})} - \frac{\varepsilon_i\gamma}{\sigma} \right]$$

Y finalmente la eficiencia técnica sería:

$$TE_i = \exp(-u_i)$$

Para la hipótesis 3: *Los atributos de apoyo institucional (capacitación, asociatividad y acceso al crédito) tienen impacto significativo en los niveles de rendimiento de los diferentes tipos de productores de quinua que coexisten en la región Junín.*

Para poder identificar si las variables cualitativas capacitación, acceso al crédito y asociatividad, intervienen o no el rendimiento por hectárea de quinua; se realizó un modelo de regresión lineal, un modelo con efectos fijos, también llamado mínimos cuadrados con variables *dummy* (LSDV); siendo la variable rendimiento por hectárea de quinua como

³² Jondrow, J., Lovell, C., Materov, I. and Schmidt, P. (1982): On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production, function model, Journal of Econometrics, Vol. 19.

variable dependiente que se obtiene por cada tipo de productor. A diferencia del método estocástico, no se requiere de una distribución pre-determinada del error, por lo que el error será un intercepto separado y fijo para cada tipo de productor, permitiendo que la eficiencia este correlacionada con los *inputs*.

Las variables utilizadas en la ecuación son las siguientes:

- Variable dependiente: *VARI*, rendimiento por hectárea del tipo de productor de quinua de la región Junín.
- Variables explicativas o independientes: Capacitación, acceso al crédito y asociatividad, además se incluyen las variables significativas que se obtienen de la frontera de producción estocástica³³.

$$\text{LnVari} = \beta_i + \beta_1 \text{Ln}X_a + \beta_2 \text{Ln}X_b + \beta_3 d_1 + \beta_4 d_2 + \beta_5 d_3 ;$$

$$i = 1,2,3, \dots 10$$

De acuerdo a la ecuación anterior:

X_a : Variable productiva “a” que se obtuvo del modelo estimado de frontera de producción estocástica (Hipótesis 2)

X_b : Variable productiva “b” que se obtuvo del modelo estimado de frontera de producción estocástica (Hipótesis 2)

d_1 = El productor de quinua ha recibido capacitación para el cultivo de la quinua en la campaña del año 2014.

$$d = 1, \text{ Si ha recibido} \quad d = 0, \text{ No ha recibido}$$

d_2 = El productor de quinua ha recibido préstamo financiero para la producción de la quinua en la campaña del año 2014.

³³ Se incluyen las variables significativas que resultan del modelo de frontera de producción estocástica, debido a que el nivel de rendimiento por hectárea de quinua es una función de producción que depende directamente de variables productivas como el tipo de suelo, cantidad de semilla, nivel de tecnología, cantidad de mano de obra, etc., y por ende, en la regresión, las variables que sean significativas en la frontera de producción estocástica, podrán explicar el comportamiento de la variable dependiente formulada incluyendo algunas variables económicas definidas como dummies.

d = 1, Si ha recibido d = 0, No ha recibido

d_3 = El productor de quinua se asocia con otros productores.

d = 1, Se asocia d = 0, No se asocia

Con la regresión lineal se identificó el impacto de las tres variables *dummy* en el rendimiento de quinua obtenido por cada tipo de productor. Se analiza el nivel de determinación del modelo, considerando las variables significativas que se plantearon en la hipótesis 2 y el nivel de significancia de las tres variables explicativas categóricas (*dummy*).

3.5. ZONA DE ESTUDIO

3.5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMA

La región Junín se encuentra ubicado en la zona central de los Andes peruanos, limita por el Norte con las regiones Pasco y Ucayali, por el Sur con las regiones Huancavelica y Ayacucho, al Este con la región Cusco, al Oeste con la región Lima. Su extensión territorial es de 44,197 Km², que representan el 3.4% de la superficie nacional, la cual abarca dos regiones naturales, la sierra con 20,821 Km² donde se ubica el Valle del Mantaro, la meseta del Bombón y el lago Junín (Chinchaycocha); y la zona ceja de selva y selva, con 23 376 Km² donde se encuentra los valles de Chanchamayo, Ene, Perené y Tambo. Según la Dirección General de Censos y Encuestas, la altitud oscila entre los 400 y 5 000 m.s.n.m., siendo el distrito de Río Tambo, en la provincia de Satipo, el de menor altitud (450 m.s.n.m.) y el distrito de Marcapomacocha en la provincia de Yauli, el de mayor altitud (4,415 m.s.n.m).

La región Junín presenta un relieve muy accidentado por estar atravesado por las cordilleras Central y Occidental, que dan origen a grandes e importantes unidades hidrográficas, como: Tambo, Perené, Ene y Mantaro. El Valle del Mantaro se constituye como el más importante de la sierra central, al estar formado por el río Mantaro y concentrar un alto porcentaje de la población regional. La zona de ceja de selva y selva presenta una geografía muy compleja y ondulante, donde se ubican importantes centros productores como son los valles de Chanchamayo, Perené y Satipo.

Está constituido por nueve provincias y 123 distritos, distribuidos de la siguiente manera: Junín (4 distritos), Satipo (9 distritos), Chanchamayo (6 distritos), Chupaca (9 distritos), Concepción (15 distritos), Huancayo (28 distritos), Jauja (34 distritos), Tarma (9 distritos) y Yauli (10 distritos). (Ver Figura N° 2).

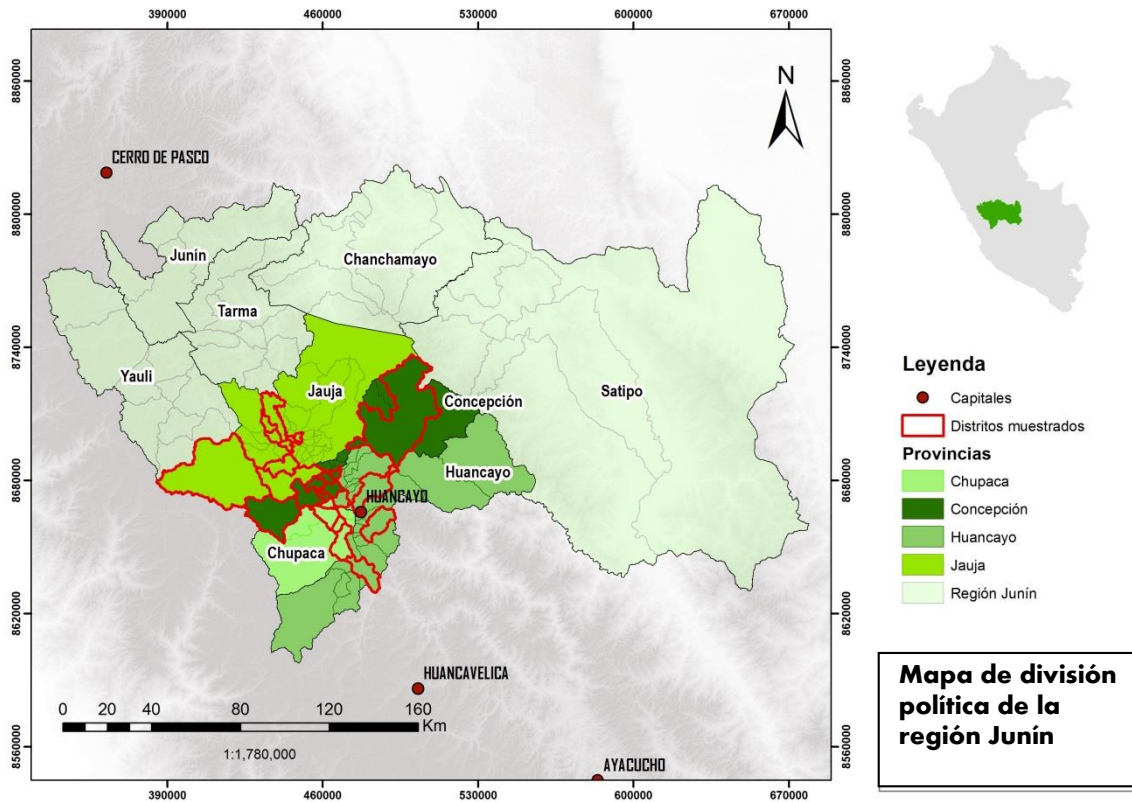


Figura N° 2: Mapa de división política de la región Junín

Fuente: (INEI, 2013)

En la Figura N° 2, se muestra las nueve provincias que constituyen la región Junín, adicional a ello, se presenta de otro color las provincias que fueron tomadas como muestra para el objetivo de esta investigación, como también se señala con líneas rojas los distritos muestreados de estas provincias (provincias de Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja). El clima varía de acuerdo con la altitud, pero en general es templado con una temperatura promedio de 11°C; en los valles interandinos, donde encontramos a las provincias de Junín, Yauli, Tarma, Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo el clima es templado y frío, con poca presencia de humedad (seco), en la zona ceja de selva y selva donde encontramos a las provincias de Chanchamayo y Satipo el clima es cálido y húmedo con abundantes lluvias de noviembre a mayo.

La región Junín se encuentra atravesado por el río Mantaro, procedente de Pasco, con aguas que son utilizadas para drenar el lago Junín. El río sigue su curso cruzando la ciudad de La Oroya, para atravesar el Valle del Mantaro, abastecer a las centrales hidroeléctricas, hasta concluir con el río Apurímac y formar el río Ene. Entre los ríos más importantes tenemos: Tulumayo, Chanchamayo y Perené, que al confluir este último con el río Ene forman el río Tambo, el que dará origen al río Ucayali.

3.5.2. METODOLOGÍA DEL MUESTREO

La investigación se realizó en las provincias de Concepción, Chupaca, Huancayo y Jauja de la región Junín, debido a que son las provincias con mayor superficie de siembra de quinua a nivel regional. En el caso de la provincia de Tarma, que en los últimos censos presento un incremento de sus áreas sembradas en el cultivo de la quinua, también se consideró dentro del estudio, pero por razones que serán explicadas líneas abajo, no se llegó a encontrar mayor información y se dejó como referencia.

Por lo tanto, considerando que el objetivo de elección de las provincias a encuestar fue en razón del tamaño de la superficie de siembra de quinua. En la Tabla N° 9, se presenta la cantidad de unidades productivas³⁴(UP) de quinua por provincia para el año 2012 (CENAGRO, 2012), siendo Jauja la provincia con mayor cantidad de UP destinado para la quinua, aproximadamente 531; seguido de Huancayo con 314, Concepción con 79 y Chupaca con 68, y finalmente, a nivel de la región Junín, se tuvo 1,001 UP destinados para la siembra del grano. Con estas cifras se puede concluir que las provincias con mayor cantidad de superficie agrícola de quinua (de acuerdo las unidades productivas), se encuentran en las regiones de Jauja, Huancayo, Concepción y Chupaca

Tabla N° 9: Cantidad de unidades productivas que producen quinua por provincia en la región Junín

³⁴ Unidad productiva = Extensión de tierra de 500 m² o más, dedicada total o parcialmente a la producción agropecuaria, considerada como una unidad económica (CENAGRO 2012).

Cantidad de unidades productivas	
Provincias	Total
Huancayo	314
Concepción	79
Jauja	531
Junín	5
Tarma	1
Yauli	4
Chupaca	68
Total	1001

Fuente: (INEI, 2012)

Sin embargo, es importante considerar que en la campaña 2013 - 2014, la provincia de Tarma incrementó sus unidades productivas de siembra de quinua llegando a 47 hectáreas (DRAJ , 2015); a pesar de ello, se visitó la provincia de Tarma en el mes de agosto del año 2015, y según la información brindada por el Ing. Jorge Dextre Révolo, Director de la Agencia Agraria de Tarma, esas 47 hectáreas solo correspondían a 4 productores, los cuales residen actualmente en otra parte del Perú, por lo tanto, a pesar de incrementarse las unidades productivas en la provincia de Tarma, no se pudo recolectar mayor información; y finalmente, solo se realizó el análisis para las 4 principales provincias de la región Junín.

Adicional a ello, el Ing. Jorge Dextre Révolo, indico que existe mucha problemática entre los productores de quinua dentro de la provincia de Tarma, debido a que no tienen un buen manejo del cultivo, no hay buena predisposición a la siembra, hacen mucho uso de fertilizantes sintéticos y no le dan el cuidado y el seguimiento necesario a la cosecha, siendo su unidad productiva el Tongo³⁵. El precio por kilo de quinua llegaba a las justas a S/.3.50 en el año 2014 y 2015.

Para calcular el tamaño de la muestra, era necesario conocer la cantidad total de productores de quinua de la campaña 2013-2014 en la región Junín; sin embargo, no se contaba con esa información, por lo que se tuvo que realizar una aproximación, tomando en cuenta las estadísticas de la superficie cosechada y de la producción total de quinua para esa campaña

³⁵ La provincia de Tarma es parcelaria, dividen sus terrenos en “Tongos”, para la conversión se considera que 13 tongos equivalen a una hectárea.

(DRAJ , 2015), así como también, la información obtenida de las encuestas pilotos aplicadas en el mes de febrero del año 2015, donde se obtuvo en promedio, la cantidad de hectáreas del productor de quinua de las 4 principales provincia de la región (Tabla N° 10).

Tabla N° 10: Cantidad promedio de hectáreas destinado para el cultivo de la quinua, en las principales provincias de la Región Junín

Tamaño promedio de hectáreas	
Chupaca	1.0
Concepción	2.2
Huancayo	2.8
Jauja	1.4
Total	1.9

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la encuesta piloto aplicada en febrero del año 2015.

Una vez que se determinó la cantidad promedio de productores de quinua en la región Junín (campaña 2013–2014), se realizó el cálculo de la muestra, según la serie histórica de la Dirección Regional de Agricultura Junín (DRAJ , 2015), a nivel de los distritos de las 4 principales provincias de la región,

Datos:

N	2.201
Z	1.96
E	460
Z ²	3.8415
e ²	211,600.00
σ ²	7,680,587.91

Método de muestreo aleatorio simple:

$$n = \left(\frac{N * z^2 * \sigma^2}{(N - 1) * e^2 + z^2 * \sigma^2} \right)$$

Dónde:

Variables:	Descripción
------------	-------------

N	Tamaño de la población
N	Tamaño de muestra
Σ	Varianza de la población (como no se tiene la varianza se asume 0,5)
Z	Valor crítico obtenido de acuerdo al nivel de confianza según tabla de distribución normal
E	Error muestral deseado

El tamaño de la muestra fue de 454 productores que sembraron quinua en el periodo del 2013 al 2014, número que representa el 21 por ciento del total de productores(as) agropecuarios pronosticados para ese periodo en la región Junín. Se consideró un margen de confiabilidad del 5%.

Se aplicó un muestreo aleatorio simple con factor de corrección, debido a que inicialmente toda la población tenía la misma probabilidad de ser seleccionada; sin embargo, la población objetivo está conformado por diversos individuos, en relación a la extensión agrícola sembrada y con frecuencia relativa distinta; por lo cual, fue necesario aplicar un factor de corrección para eliminar todo tipo de sesgo y distorsión en la varianza. El factor de corrección o efecto de diseño se calcula en el SPSS, en función del coeficiente de correlación intra-clases. (Tabla N° 12)

Tabla N° 11: Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	24	100.0
	Excluido ^a	0	0.0
	Total	24	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Fuente: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la información estadística de la DRAJ (2015).

En la Tabla N° 11, se muestra el resumen de los datos procesados, es decir, se ingresaron 24 distritos, y fueron considerados en su totalidad, sin excluir ninguno de ellos.

Tabla N° 12: Coeficiente de correlación intraclass

	Correlación intra-clase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	df1	df2	Sig
Medidas únicas	0.027 ^a	-0.373	0.419	1.056	23	23	0.449
Medidas promedio	0.053 ^c	-1.190	0.590	1.056	23	23	0.449

Modelo de efectos combinados bidireccionales donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlaciones entre clases del tipo C utilizando una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

Fuente: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la información estadística de la DRAJ (2015).

Como se puede ver en la tabla anterior, el coeficiente de correlación intra-clase fue de 0.027. En función de este coeficiente de corrección, se realizó la estimación del número de encuestas a aplicar, y se obtuvo como resultado, que el tamaño de la muestra es de 454 productores de quinua a nivel de la región Junín.

n=	131
nc =	454

“n”: Tamaño de la muestra por muestreo aleatorio simple.

“nc”: Tamaño de la muestra multiplicado por el efecto de diseño.

Asimismo, se utilizó el programa SPSS para calcular la frecuencia de la muestra por distritos y provincias; resultado que se muestra en la Tabla N°13 y Tabla N°14.

Tabla N° 13: Frecuencia del muestreo por provincias de Jauja, Chupaca, Concepción y Huancayo

	Frecuencia	Porcentaje
Chupaca	36	8%
Concepción	63	14%
Huancayo	182	40%

...continuación

Jauja	173	38%
Total	454	100%

Fuente: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la información estadística de la DRAJ (2015).

Según los resultados de muestreo, de los 454 productores de quinua encuestados, 36 productores de quinua fueron de la provincia de Chupaca, 63 productores de Concepción, 182 productores de Huancayo y 173 productores de Jauja. En la Tabla N°14 se muestra la cantidad de productores de quinua encuestados por distrito.

Tabla N° 14: Frecuencia del muestreo por distritos de las provincias de Jauja, Chupaca, Concepción y Huancayo

Distritos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Aco	10	2.2	2.2	2.2
Acolla	49	10.8	10.8	13.0
Ahuac	10	2.2	2.2	15.2
Canchayllo	2	0.4	0.4	15.6
Chambara	3	0.7	0.7	16.3
Chongos Bajo	3	0.7	0.7	17.0
Colca	5	1.1	1.1	18.1
Huachac	19	4.2	4.2	22.2
Huertas	6	1.3	1.3	23.6
Jauja	10	2.2	2.2	25.8
Manzanares	8	1.8	1.8	27.5
Marco	18	4.0	4.0	31.5
Orcotuna	35	7.7	7.7	39.2
Paccha	4	0.9	0.9	40.1
Pucara	2	0.4	0.4	40.5
San José de Quero	5	1.1	1.1	41.6
San Juan de Iscos	4	0.9	0.9	42.5
Sapallanga	6	1.3	1.3	43.8
Sicaya	169	37.2	37.2	81.1
Sincos	28	6.2	6.2	87.2

...continuación

Tunan Marca	8	1.8	1.8	89.0
Yauyos	50	11.0	11.0	100.0
Total	454	100.0	100.0	

Fuente: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la información estadística del DRAJ (2015).

El distrito de Sicaya, provincia Huancayo, fue el que tuvo mayor cantidad de productores de quinua encuestados, en razón, de que fue el distrito con mayor extensión agrícola sembrada de quinua (DRAJ , 2015).

En la Figura N° 3, se muestra, geográficamente, las provincias y distritos de la región donde se aplicaron las encuestas a los productores de quinua (marzo, 2015).

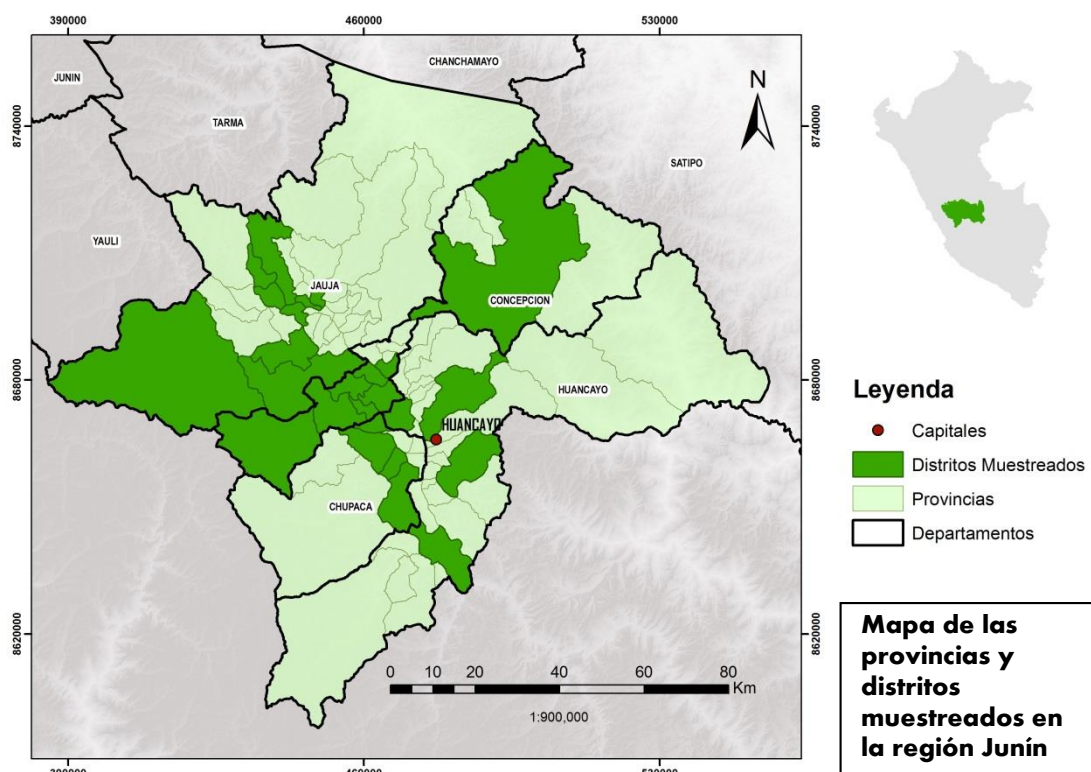


Figura N° 3: Mapa de las provincias y distritos muestreados en la región Junín

3.6. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos se obtuvieron de las encuestas y entrevistas realizadas al productor de quinua de la región Junín. El tiempo programado para la recopilación de información fue de tres meses en el año 2015, financiado por el Proyecto VLIR-UNALM.

El periodo de siembra considerado en la campaña, comprende del 01 de agosto del 2013 al 31 de julio de 2014, considerando el día de la entrevista como la fecha de referencia, y tiene un periodo de confiabilidad de 12 meses.

3.7. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se utilizó el programa SPSS para el análisis *clúster*, sin embargo, el análisis *clúster* es un tipo de análisis de conglomerados, y el programa SPSS tiene tres tipos de análisis de conglomerados:

- Análisis de conglomerados de bietápico
- Análisis de conglomerados de K medias
- Análisis de conglomerados jerárquicos

Cada uno de estos procedimientos, utilizan un algoritmo distinto en la creación de *cluster* y contiene opciones que no están disponibles en los otros.

Según la naturaleza de las variables consideradas para la clasificación de los productores de quinua de la región Junín (Felizola, 1986), se utilizó el análisis de conglomerados bietápico, también llamado clúster en dos etapas. Este análisis permite el análisis para un número de individuos grande y con variables mixtas (cualitativo y cuantitativo).

El programa SPSS calculó la medida de Log-verosimilitud y automáticamente se determina el número óptimo de conglomerados. La medida de la distancia de la verosimilitud supone que las variables del modelo de conglomerados son independientes. Además, de que las continuas presenten una distribución normal y las categóricas, una distribución multinomial.

El algoritmo que emplea este procedimiento incluye una serie de funciones que lo hacen diferente de las demás:

- Tratamiento de variables categóricas y continuas.
- Selección automática del número de conglomerados.
- Escalabilidad, construcción de un árbol de características de conglomerados que resume los registros.

Esta herramienta de análisis va a construir un árbol de características de conglomerados que resumen las variables ingresadas.

Luego de clasificar al productor de quinua en *cluster*; para la estimación del modelo econométrico, se utilizó el programa STATA. Se eligió el método paramétrico de la frontera estocástica mediante Máxima Verosimilitud, ya que es el que mejor se ajusta para determinar la eficiencia técnica, como también porque se ajusta al clima de la sierra peruana.

Una vez estimado los parámetros, se realizó una regresión lineal mediante mínimos cuadrados ordinarios (MCO) para evaluar la significancia de las variables de asociatividad, capacitación y acceso al crédito, en función del rendimiento obtenido de la quinua por cada tipo de productor.

Finalmente, los resultados fueron analizados bajo gráficas y cuadros que permiten sistematizar la información de relevancia.

3.8. LIMITACIONES

Las principales desventajas que se encontró en el levantamiento de información en la región Junín, fue que los agricultores no comprenden su propio sistema de producción, es decir, no manejan una información clara y precisa de las cantidades de insumos utilizados, cantidad y tipo de semilla empleada, además de no tener un control de mano de obra contratada. Esto dificultó recopilar información a detalle con respecto a las prácticas agronómicas y económicas.

Al comprobar que los agricultores encuestados en la región Junín no mostraban manejo de información, es necesario que los programas agronómicos continúen promoviendo capacitaciones a los productores de quinua, en temas como producción del cultivo, uso de insumos y fertilizantes, análisis de suelo para determinar la fertilidad del mismo, uso de herramientas sofisticadas, entre otras. Adicional a ello, se debe fomentar la organización y fortalecer los vínculos entre ellas, para que realmente cumplan con el fin con el que fueron creados, generando valor agregado a la producción y sea posible obtener mayor poder de negociación frente a los acopiadores. En la última campaña, los productores de quinua han recibido precios por debajo del promedio, por lo tanto no cubren sus costos y no incentivan a las mejoras productivas.

Otra de las limitaciones presentes en la investigación fue la unidad de medida para los nutrientes NPK de los fertilizantes, es decir, el cálculo de la cantidad en kilogramos de cada tipo de fertilizante tanto sintético y orgánico. Para el caso de los abonos sintéticos, se asumió que en promedio, la unidad de medida en sacos es de 50 kilogramos; sin embargo, no todas las casas comerciales venden los sacos de fertilizantes sintéticos con la misma medida, algunos lo venden en sacos de menor cantidad. De la misma forma, para medir la cantidad de fertilizantes orgánicos, se utilizó sacos en kilogramos y en litros, ya que, algunos de ellos tienen composición sólida y otros tienen composición líquida.

Finalmente, las variables socioeconómicas fueron recogidas como variables dicotómicas, presentando posibles implicancias en los resultados de los modelos. Se recomienda que para futuros estudios, las variables sean recogidas como variables cuantitativas

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados de las metodologías aplicadas para aceptar o rechazar las hipótesis planteadas; primero se muestra la tipificación parcial por cada tipo de atributo, y luego de manera conjunta, la tipificación multi-atributos de los productores de quinua de la región Junín. De acuerdo con la tipología multi-atributos, se analiza el nivel de eficiencia técnica de cada uno de tipos de productores en función de sus recursos de capital y trabajo, y finalmente se analiza los resultados de la importancia de los atributos de apoyo institucional en el rendimiento productivo del grano; todo ello con la finalidad de potencializar la productividad del grano.

4.1. TIPIFICACIÓN DE LOS PRODUCTORES DE QUINUA DE LA REGIÓN JUNÍN

Como se mencionó en la revisión de literatura, en el ámbito del sector rural existen estudios que demuestran la heterogeneidad de los agricultores, que presentan distintas características y por ende distintas necesidades, sin embargo, la clasificación comúnmente se realiza de forma uni-variada, de acuerdo al tamaño del predio, al uso de determinadas tecnologías o a la generación de excedentes, como también en algunos casos, la clasificación es con más atributos pero en base de criterios que difieren entre países. Por lo tanto, la tipificación que se llevó a cabo en esta investigación buscó obtener un conocimiento más completo y detallado del productor y busco que pueda ser comparado a nivel mundial, tomando como referencia el estudio presentado por la Comisión de Tipología de la Agricultura de la Unión Geográfica Internacional (Felizola, 1986).

Inicialmente se planteó que el mayor porcentaje de productores de quinua de la región Junín son pequeños **agricultores orientados al mercado**; sin embargo, se piensa que existe en menor proporción, pequeños productores que venden el excedente de su producción de quinua para obtener un ingreso adicional; todo ello, en contraste con mayor porcentaje de pequeños agrícola enfocados netamente a la comercialización con relativa especialización,

con uso de mejoras tecnológicas y que obtienen como resultado un alto rendimiento; por lo tanto, se buscó comprobar si esa afirmación era verdadera o falsa, y reconocer que variables hace que los grupos sean homogéneos y que variables caracterizan la heterogeneidad.

4.1.1. TIPIFICACIÓN PARCIAL DE LOS PRODUCTORES DE QUINUA DE LA REGIÓN JUNÍN

La tipificación parcial permite reconocer los diferentes productores de quinua identificados en función de cierta cantidad de variables por tipo de atributo, y la tipificación multi- atributos, con cinco atributos y 34 variables, permite obtener una clasificación general y detallada, logrando describir técnicamente a cada tipo de productor de quinua en la región Junín. En la Tabla N° 15 se resumen los cinco tipos de atributos y las 34 variables que se utilizan en la tipificación del productor de quinua de la región Junín.

Tabla N° 15: Resumen de las variables por atributo

Atributo	Variables
Sociales	Porcentaje de hectáreas explotadas indirectamente
	Porcentaje de hectáreas explotadas propias
	Porcentaje de hectáreas propias y colectivas
	Total de Hectáreas
	Producción Potencial *
	Hectáreas de quinua **
	Total de Parcelas
	Porcentaje de hectáreas de propiedad comunal
	N° de Miembros del Hogar
Operacionales	Tecnología bajo riego o secano **
	Conglomerado por componentes NPK de los fertilizantes
	Producción animal (en Kg)
	Inputs de mano de obra contratada por hectárea de quinua
	Intensidad del uso de la tierra para cultivos
	Inputs de hora mecánica del tractor por hectárea de producción de quinua
Apoyo	Capacitación al productor **
Institucional	Acceso al crédito **
	Participación en asociaciones productivas **

...continuación

Productivos	Grado de comercialización de la quinua
	Grado de especialización en la venta de la quinua
	Volumen de Venta de la quinua por mano de obra contratada
	Volumen de venta de la quinua por hectárea
	Productividad en términos de producción total de quinua por mano de obra contratada
	Rendimiento de la quinua por hectárea
	Numero de Cultivos **
	Tipo de Producción **
	Cantidad de semillas (Kg/ha) **
Estructurales	Porcentaje de área con pastos
	Porcentaje de área con pastos permanentes
	Orientación de la ganadería definida por el porcentaje de ganadería sobre la producción total en valor monetario.
	Orientación de la venta animal definida por el porcentaje de animales vendidos sobre el volumen de venta total en valor monetario.
	Grado de labranzas
	Inputs de hora mecánica de la trilladora estacionaria por hectárea de producción de quinua
	Inputs de hora mecánica de la trilladora combinada por hectárea de producción de quinua

Fuente: Comisión de Tipologías de la Agricultura de la Unión Geográfica Internacional (Felizola, Geografía da agricultura, 1986).

*La variable “producción potencial” está reemplazando a la variable “Tamaño de las propiedades en términos de producción total en unidades convencionales” propuesta por Felizola (1986), debido a que según estudios agronómicos es imposible poder realizar la suma de la producción de los diferentes cultivos bajo el concepto de producción total, como también, de acuerdo a las diferencias en las propiedades nutricionales como agronómicas de los diferentes cultivos, no existe una conversión correcta y aceptada por la ciencia, donde se pueda convertir papa en quinua o viceversa; por lo tanto, para no perder la finalidad de la tipificación lo que se calculó fue la producción potencial en kilogramos de quinua, donde se multiplica el rendimiento obtenido de quinua por el total de hectáreas que posee, es decir, suponiendo que todas sus hectáreas están siendo sembradas por quinua.

** Las variables por atributo de servicio y apoyo institucional son variables incluidas en el estudio de Obschatko (2007), que buscan dar un mayor alcance en relación a los atributos del productor en general. Las otras variables se incluyen tomando como referencia estudios anteriores de tipificación en la región Junín

(SNV, 2013; Nilo, 2014). Todas las variables son traídas a la realidad del productor de quinua, es decir, las variables del atributo productiva, son variables referidas específicamente a la producción de quinua.

El análisis *cluster* en el SPSS nos da como resultado diferentes tipos de productores de quinua según el tipo de atributo, y de acuerdo con ello, en la Tabla N° 16 se presenta la clasificación obtenida del productor de quinua en los cinco tipos de atributos.

Tabla N° 16: Clasificación parcial por tipo de atributo

ATRIBUTOS	N° de variables	N° de tipologías	CLASIFICACIÓN
Sociales	8	3	GS1 Pequeño productor con explotación de terrenos propios.
			GS2 Pequeño productor con explotación de terrenos arrendados.
			GS3 Mediano productor.
Operacionales	6	3	GO1 Agricultor ganadero, con uso intensivo de mano de obra y de horas máquina.
			GO2 Agricultor extensivo, bajo secano
			GO3 Agricultor intensivo, bajo riego
Apoyo institucional	3	5	GAI1 Productor capacitado, sin acceso al crédito y sin gestión asociativa.
			GAI2 Productor capacitado, con acceso al crédito y sin gestión asociativa.
			GAI3 Productor sin capacitación, sin acceso al crédito.
			GAI4 Productor capacitado, con acceso al crédito y con gestión empresarial.
			GAI5 Productor capacitado, sin acceso al crédito y con gestión empresarial.
Productivos	9	5	GP1 Productor de subsistencia, con bajo grado de especialización comercial de quinua.
			GP2 Productor convencional, orientado al mercado, con alto rendimiento de quinua.
			GP3 Productor diversificado, con bajo rendimiento en el cultivo de la quinua.
			GP4 Productor poco diversificado, con alto grado de especialización comercial en la quinua.
			GP5 Productor orientado al mercado del cultivo de la quinua, con alta productividad por mano de obra contratada.

...continuación

Estructurales	5	2	GE1	Productor con bajo grado de orientación en la actividad ganadera y venta animal.
			GE2	Productor industrializado con alta orientación en la actividad ganadera y venta animal.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de estudios de tipología de Felizola (1986), Tobar (2008), Rodríguez (2005) y Obschatko (2007).

De acuerdo con la tabla anterior, se procede a presentar el análisis de la clasificación por atributo y la importancia de las variables dentro de la misma, que sustentan la homogeneidad al interior de cada grupo y la heterogeneidad entre los grupos formados.

a. Tipificación de los atributos sociales

Según los atributos sociales considerados por Felizola (1986) y según la metodología del *Cluster Bietápico*, se clasificó al productor de quinua en tres tipos de productores, y de acuerdo con las características y con los valores obtenidos en cada variable, se le dio a la clasificación la siguiente denominación: pequeño productor con explotación de terrenos propios, el pequeño productor con explotación de terrenos arrendados y el mediano productor (Tabla N° 17).

Tabla N° 17: Clasificación del productor de quinua por atributos sociales

GS1: Pequeño productor con explotación de terrenos propios.
GS2: Pequeño productor con explotación de terrenos arrendados.
GS3: Mediano productor.

La tipificación por atributos sociales bajo la metodología del *Cluster Bietápico*, realiza la clasificación de acuerdo a la importancia de las variables; por lo tanto, en Figura N° 4, se muestra el grado de importancia de las variables dentro de la clasificación y se identifica a que variable se le atribuye mayor diferenciación.

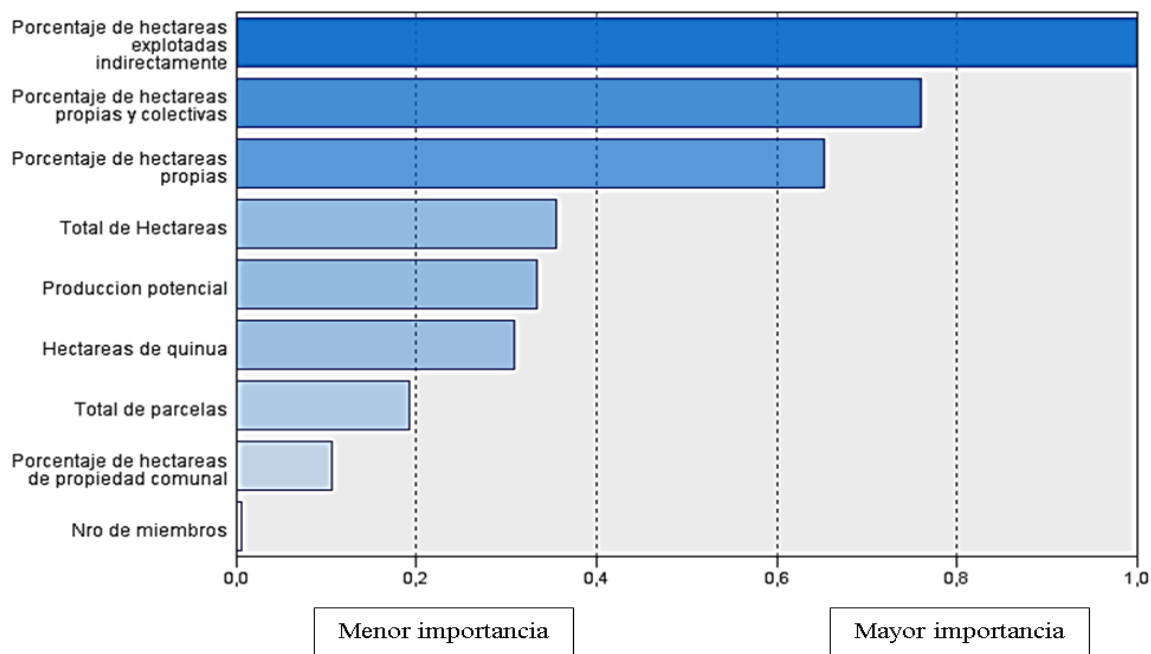


Figura N° 4: Grado de importancia de las variables para la clasificación del productor de quinua por atributos sociales

Fuente: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

Según la Figura N° 4, se identifica las variables de mayor importancia para definir los conglomerados; por lo tanto, es 100 por ciento importante para la clasificación, el porcentaje de hectáreas explotadas indirectamente (hectáreas arrendadas); entre un 40 por ciento y un 80 por ciento de importancia, se identifica a las variables porcentaje de hectáreas propias y porcentaje de hectáreas propias y colectivas, y con un grado menor de importancia en la clasificación al total de hectáreas, producción potencial, hectáreas de quinua, total de parcelas, porcentaje de hectáreas de propiedad comunal y número de miembros de la familia.

Si bien el *Cluster* Bietápico realiza la clasificación y te da como resultado la cantidad de grupos formados; para el caso de la tipificación del productor de quinua según los atributos sociales, y en referencia a la variable “**Total de Hectáreas**”, se tiene que tener una clasificación a priori, donde en función de los resultados obtenidos, se pueda establecer la denominación del tipo de productor al que se está refiriendo. Por lo tanto, tomando como factible el ultimo criterio de clasificación del CENSO AGROPECUARIO (CENAGRO, 2012), se clasifica al productor de quinua de acuerdo al tamaño del predio. Esta clasificación a priori, identifica a tres tipos de

agricultores: el pequeño productor que tiene en promedio hasta 3.5 hectáreas; el mediano productor que tiene en promedio entre 3.5 y 20 hectáreas; y el gran productor que tiene en promedio más de 20 hectáreas.

Sin embargo, existe una última propuesta de tipificación al productor agrícola presentada por el MINAGRI (2015), en donde entra en discusión la relación de los criterios que se deberían analizar para realizar una tipificación más completa y viable, y ante ello, señala, que el criterio utilizado hasta el momento para la tipificación en los CENSOS AGROPECUARIOS (1994 y 2012), es decir, solo en base al tamaño de la superficie agrícola, no es una clasificación correcta; es decir, el tamaño del predio es una variable que no constituye un indicador inequívoco de la viabilidad o que sirve para explicar la capacidad económica del productor. Por lo tanto, en la última presentación del MINAGRI (2015), se definen tipificación en relación a la cantidad de trabajadores remunerados, acceso al crédito y utilización de abono orgánico y semilla certificada, variables que pueden explicar el nivel de bienestar del agricultor, ante ello, se obtiene lo siguiente: pequeño productor en condiciones de pobreza extrema que tiene en promedio 2.4 hectáreas; pequeño productor con 3 hectáreas en promedio; mediano productor con 5.6 hectáreas en promedio y gran productor con 23 hectáreas en promedio; siendo esta clasificación económicamente viable.

A pesar de la explicación dada líneas arriba, para el objetivo de la investigación, se considera la clasificación en función de la cantidad de hectáreas, y por lo tanto se procede a utilizar la clasificación del CENAGRO 2012, sin dejar de lado la importancia de la última propuesta, para luego ser evaluado en la tipificación general. Por lo tanto, el tipo de productor 1 y el tipo de productor 2 en promedio tiene hasta 3.5 hectáreas, entonces la denominación que mejor se adapta a la cantidad de hectáreas que cultivan será el de **pequeño**, y el tipo de productor 3, como tiene más de 16 hectáreas, la denominación correspondiente sería el de **mediano** productor.

En el Tabla N° 18 se presenta de manera resumida el valor promedio de las variables consideradas como atributos sociales en cada tipo de productor y líneas abajo se

realiza una explicación detallada de los resultados obtenidos por cada tipo de productor en relación a la clasificación realizada por atributos sociales.

Tabla N° 18: Características por tipo de productor de la clasificación por atributos sociales

	Conglomerado GS1	Conglomerado GS2	Conglomerado GS3
Tamaño del conglomerado en porcentaje ³⁶	61.7%	29.3%	9.0%
Tamaño del conglomerado por número de productores ³⁷	280	133	41
Porcentaje de hectáreas explotadas indirectamente	0.07	0.91	0.41
Porcentaje de hectáreas explotadas propias	0.87	0.08	0.43
Porcentaje de hectáreas propias y colectivas	0.89	0.09	0.43
Total de Hectáreas (ha)	3.51	3.37	16.94
Producción Potencial (kg)	7,396.11	7,151.1	44,142.78
Hectáreas de quinua (ha)	1.25	1.38	7.92
Total de Parcelas (unid)	7.1	6.14	18.51
Porcentaje de hectáreas de propiedad comunal	0	0	0.16
N° de Miembros del Hogar	4	4	4

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña 2013- 2014

GS1. Pequeño productor con explotación de terrenos propios (GS1)

El 61.7 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a este tipo de productor. Se caracterizan por ser un pequeño productor³⁸ con 3.5 hectáreas en promedio y por presentar mayor porcentaje de explotación de terrenos propios, es decir, del total de hectáreas cultivadas, el 87 por ciento son hectáreas propias, acumuladamente, el 89 por ciento son hectáreas propias y en sociedad, y en tanto, sólo un 7 por ciento son hectáreas arrendadas.

De modo que, este tipo de productor, invierte la menor cantidad de sus ingresos en el alquiler de terrenos agrícolas, y divide el total de sus hectáreas en siete parcelas, de las cuales 1.25 ha están destinadas a la producción de quinua y la diferencia a otros cultivos de su

³⁶ Tamaño del conglomerado en porcentaje, es el porcentaje de productores de quinua encuestados que pertenecen a ese tipo de productor. Se va a considerar en todos los cuadros de resultados de las clasificaciones por atributos y de manera general.

³⁷ Tamaño del conglomerado por número de productores, es la cantidad de productores de quinua encuestados que pertenecen a ese tipo de productor. Se va a considerar en todos los cuadros de resultados de las clasificaciones por atributos y de manera general

³⁸ De acuerdo al CENSO 2012, el pequeño productor tiene en promedio hasta 3 hectáreas, el mediano de 3 a 20 hectáreas y el gran productor tiene más de 20 hectáreas.

importancia. Si consideramos que el productor cultiva quinua en la totalidad de sus hectáreas, tendría una producción potencial de 7,396 kg³⁹.

GS2. Pequeño productor con explotación de terrenos arrendados (GS2)

El 29.3 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a este tipo de productor por atributo social. Se caracteriza por ser un pequeño productor que posee en promedio 3.37 ha, de los cuales, el 91 por ciento de las hectáreas son arrendadas, el 8 por ciento son propias y el 9 por ciento es el acumulado de hectáreas propias y en sociedad, debido a ello se le clasifica como el productor de quinua con mayor porcentaje de explotación de terrenos arrendados.

El motivo por el cual este productor arrendó la mayor cantidad de hectáreas sembradas se debe, a que según algunos estudios de la SNV (2013), el fenómeno del *boom* de la quinua generó que los pequeños productores expandieran sus terrenos de explotaciones agrícolas y por ende incrementaran el arrendamiento de terrenos, pero en ese periodo el precio de venta de la quinua cubría los costos de alquiler de los terrenos y los costos de los insumos, sin embargo, el escenario no es el mismo en la actualidad. Se considera, según estudios relacionados al tema de análisis, que la mayor cantidad de explotaciones de terrenos arrendados está relacionada a los productores comerciales, ya que recuperan la inversión del alquiler del terreno con el volumen de venta de quinua en el mercado local y regional.

El tipo de productor GS2 divide sus hectáreas en 6 parcelas, de las cuales, 1.38 ha son destinadas para la siembra de la quinua, aproximadamente el 50 por ciento del total de sus terrenos, y el otro 50 por ciento de terrenos agrícolas, para cultivos que también son importantes dentro de su canasta de consumo familiar. Si consideramos que el productor cultiva quinua en la totalidad de sus hectáreas, tendría una producción potencial de 7,151 kg. Este tipo de productor es muy similar al tipo de productor 1 de la clasificación, sin embargo, la diferencia entre ellos es el porcentaje de explotación de los terrenos propios y arrendados, donde el primer tipo de productor se dedica en mayor porcentaje a cultivar en terrenos propios y el segundo cultiva en mayor porcentaje en terrenos arrendados, por lo tanto, invirtiendo parte de sus ingresos en el alquiler de ellos.

³⁹ Para la estimación de la producción potencial de quinua, se multiplica la cantidad total de hectáreas por el rendimiento por hectárea, variable que será analizada dentro del criterio de atributos productivos.

GS3. Mediano productor (GS3)

En la categoría de mediano productor, **se encuentra al nueve por ciento de productores de quinua encuestados de la región Junín.** Este agricultor tiene 16.94 ha para el total de sus cultivos, dividido en 18 parcelas aproximadamente, del total de sus hectáreas, casi el 50 por ciento las destinó al cultivo de la quinua, es decir el 7.92 ha para la producción de quinua, convirtiéndose en el productor con mayor extensión de tierras agrícolas de quinua en comparación con los otros tipos de productores. La producción potencial de quinua, si es que siembra quinua en el total de sus hectáreas, sería alrededor de 44,142 kg del grano.

En relación a la composición de sus unidades productivas, éste productor presenta el 41 por ciento de hectáreas explotadas por arriendo, el 43 por ciento son propios y el 16 por ciento provienen de la explotación en conjunto. Como se indica, también invierte en el alquiler de terrenos agrícolas, sin embargo, en comparación con un pequeño productor que la mayor cantidad de su cosecha la destina para su consumo y solo un excedente lo comercializa, es más probable que logre cubrir sus costos, puesto que siembra sus cultivos en grandes extensiones agrícolas, y la extensión de sus terrenos genera amplios excedentes productivos que comercializa en el mercado local y a nivel nacional.

Luego de analizar las variables sociales que tienen mayor grado de importancia dentro de la tipificación del productor de quinua, la variable número de miembros del hogar no se considera en el análisis, debido a que no presenta mayores diferencias entre los tres tipos de productores de quinua encontrados en la región Junín, es decir, cada tipo uno de ellos, tiene en promedio cuatro miembros que conforman su hogar.

Por tanto, de acuerdo a la tipificación por atributos sociales, se concluye que el tipo de productor predominante en la región Junín para la campaña 2014, fue **el pequeño productor con mayor porcentaje de explotación de terrenos propios**, seguido de un 30 por ciento de pequeños productores con mayor porcentaje de explotación de terrenos arrendados, y solo un 9 por ciento de agricultores con extensiones medianas; y de acuerdo con ello, aproximadamente el 90 por ciento de los productores de quinua en la región de Junín son pequeños productores.

Es importante tomar en cuenta, que las extensiones pequeñas generan problemas para las economías de escala, sea en el uso de maquinaria, en la cantidad de mano de obra utilizada, en la tecnología de riego, como por otros criterios de técnicas agronómicas.

Adicionalmente, se consideró el análisis de algunas variables sociales que no fueron incluidas en la clasificación del agricultor por atributos sociales, con la finalidad de enriquecer los resultados obtenidos. Por ello, en la Tabla N°19, se muestra el promedio de los precios por alquiler de terrenos bajo seco y bajo riego, de acuerdo al tipo de productor de quinua obtenido.

Tabla N° 19: Precio por alquiler de terrenos bajo seco y bajo riego en la región Junín

	Precio promedio de alquiler de una ha	Precio de alquiler de una ha bajo seco	Precio de alquiler de una ha bajo riego
GS1	1,356.0	567.0	2,033.0
GS2	1,359.0	693.0	3,033.0
GS3	1,723.0	2,500.0	4,000.0
Total general	1,400.0	897.0	2,743.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Según la tabla anterior, pequeño productor con explotación de terrenos propios, que tiene un mínimo porcentaje de explotaciones de hectáreas arrendadas, paga por el alquiler de una hectárea un precio promedio de S/. 1,356.0, S/.567.0 si es bajo seco y S/.2,033.0 si es bajo riego; muy similar es el costo de alquiler del pequeño productor con explotación de terrenos arrendados, a pesar de tener mayor porcentaje de hectáreas arrendadas, el precio promedio de alquiler es de S/.1,359.0 por hectárea, siendo S/.693.0 si es bajo seco y S/.3,033.0 si es bajo riego.; y el mediano productor de quinua paga por el alquiler de terrenos agrícolas un mayor precio, en promedio a S/.1,723.0 por hectárea, S/.2,500.0 y S/.4,000.00 si es bajo seco y riego, respectivamente.

Se pensó en un primer momento que la variación de precios en el alquiler de una hectárea agrícola dependía de la zona de estudio, debido a que en el distrito de Sicaya existe una mayor cantidad de terrenos bajo riego y más tecnificados, sin embargo, según la información procesada de las encuestas de la campaña 2013-2014 en la región Junín, se demuestra que

los precios de las hectáreas alquiladas no depende de la zona geográfica de análisis, sino más bien de otras variables, como la cantidad de hectáreas alquiladas o de la tecnología de riego, de la fertilidad del suelo, del sistema de rotación, entre otras especificaciones.

En la Tabla N° 20, se muestra el precio promedio de alquiler del terreno por zonas de estudio, donde se demuestra lo que se concluye en el párrafo anterior, que el precio promedio de alquiler de terrenos en Chupaca, Concepción, Huancayo y Jauja son muy similares y no dependen fundamentalmente de la zona en estudio, sin embargo cabe resaltar que la provincia de Jauja, presentan los menores precios promedio de alquiler de una hectárea en relación a los tres tipos de productores y la provincia de Huancayo, tiene una ligera diferencia mayor en los precios promedios de alquiler de una hectárea.

Tabla N° 20: Precio promedio de alquiler de una hectárea en las cuatro principales provincias de la región Junín

	GS1	GS2	GS3
Chupaca	1,789.0	1,508.0	1,750.0
Concepción	1,440.0	1,513.0	1,806.0
Huancayo	1,565.0	1,747.0	1,917.0
Jauja	1,147.0	1,101.0	1,500.0
Total general	1,356.0	1,359.0	1,723.0

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

b. Tipificación en relación a los atributos operacionales

Según los atributos operacionales considerados por la UGI, se clasificó al productor de quinua de acuerdo al tipo de agricultura que desarrolla, dando como resultado 3 tipos de agricultura diferenciadora, a los cuales se les dio la siguiente denominación en función de los valores obtenidos, entre ellos tenemos, al agricultor ganadero con uso intensivo de mano de obra contratada y horas máquina, agricultor extensivo bajo secano y agricultor intensivo bajo riego (Tabla N° 21).

Tabla N° 21: Tipos de productores de quinua por atributos operacionales

GO1: Agricultor ganadero, con uso intensivo de mano de obra contratada y horas máquina.
GO2: Agricultor extensivo, bajo secano.
GO3: Agricultura intensiva, bajo riego.

Al igual que en la clasificación del productor de quinua por atributos sociales, la metodología del *Clúster* Bietápico clasifica al productor de quinua de acuerdo a la importancia de las variables que se introducen, siendo en este caso, el grado de importancia de las variables de atributos operacionales, por lo tanto, según los resultados que arroja el programa SPSS, la variable con mayor grado de importancia para la clasificación fue el Sistema de Riego, seguido por las variables producción animal en kg, inputs de mano de obra contratada, intensidad del uso de la tierra, y con menor grado de importancia la variable inputs de fuerza mecánica⁴⁰ (Figura N° 5).

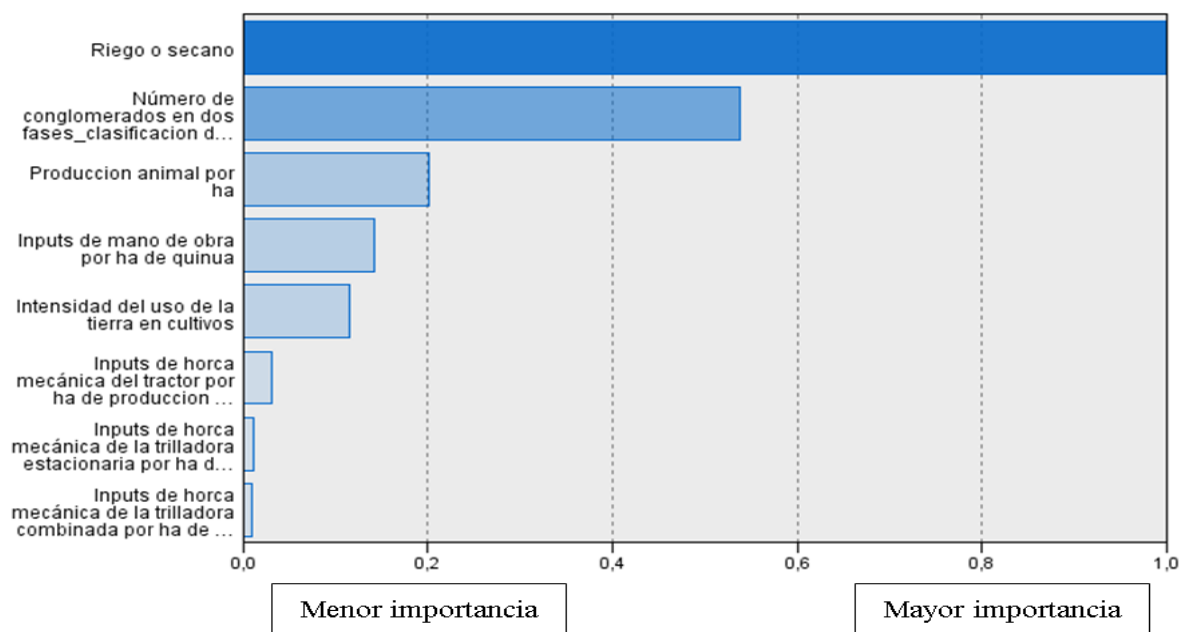


Figura N° 5: Grado de importancia de las variables para la clasificación del productor de quinua según atributos operacionales

Fuente: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

⁴⁰ La variable Inputs de fuerza mercancía, que está definida por las horas maquina utilizadas por tipo de maquinaria, no es considerada una variable que influya en la clasificación, siendo la razón principal, la gran variabilidad que presenta.

En la Figura N° 5, como se indica en el párrafo anterior se muestra la relación de la importancia de las variables dentro de la clasificación, siendo la segunda variable de mayor importancia “**El contenido de nutrientes NPK en kilogramos por hectárea de fertilizantes sintéticos y orgánicos**”, lo cual se agrupado antes de la clasificación en tres grupos, para un mejor entendimiento; en tanto, tenemos al agricultor que utiliza mayor cantidad de nutrientes NPK, al que utiliza moderadamente la composición de nutrientes y el que finalmente, utiliza muy poca cantidad de nutrientes para su producción quinuera. En la Tabla N° 23 se muestra la descripción de la dosis promedio por nutriente NPK utilizado de acuerdo con lo obtenido como resultado por cada tipo de productor.

Tabla N° 22: Nutrientes en kilogramos de fertilizantes sintéticos y orgánicos utilizados por cada tipo de productor de la clasificación por atributos operacionales

	N (kg)	P (kg)	K (kg)
GO1	331	291	99.4
GO2	89	50.4	30
GO3	123.5	80.5	35
Total general	126.158	87.029	39.949

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Según la tabla anterior (Tabla N° 23), el tipo de productor 1 es el que utiliza mayor cantidad de nutrientes NPK en la producción de la quinua, 331 kg de nitrógeno, 291 kg de fosforo y 99 kg de potasio, sin embargo según el estudio de Tineo (1999), los niveles de los nutrientes de NPK que maximizan el rendimiento de la quinua (es decir, 2,143 kg/ha) de la variedad blanca de Junín⁴¹ es de **102-72-96**, siendo el promedio obtenido por el tipo de productor 1 muy superior a lo recomendado; por lo tanto es importante señalar que según Tineo (1999) que cuando se utilizan altos niveles de los nutrientes NPK, se generan mayores costos, problemas ambientales, desgaste del suelo, entre otros, y no necesariamente aumenta el nivel de producción.

⁴¹ Sobre la base de las encuestas tomadas al productor de quinua de la región Junín en el año 2015, la mayor cantidad de productores de quinua siembran la variedad de Huallhuas y la Blanca de Junín, por ello se consideró el criterio de Tineo (1999), para un mayor alcance de los resultados.

En el “Manual de Fertilización de la Quinua” (CARE - Perú, 2012), se indica que el nitrógeno es el motor del crecimiento de la planta, por lo que la cantidad de nitrógeno utilizado eficientemente hará que la quinua crezca vigorosamente; sin embargo, el nitrógeno excesivo, en altos niveles genera competencia de las malas hierbas y ataques de plagas lo que puede dar como resultado pérdidas sustanciales en la producción del cultivo. Por lo tanto, cuando se utiliza una dosis por encima de 120 kg/ha del nutriente de nitrógeno, el exceso produce una disminución de los rendimientos (Huancahuari, 2004); como también, el nitrógeno que no se absorba se pierde en el ambiente contaminándolo y generando problemas ambientales.

Al igual que lo señalado por Huancahuari (2004), la FAO e IFA (2002), señalan que una fertilización desequilibrada en favor del nitrógeno, no solo es contraria al desarrollo de las buenas prácticas agrícolas, sino también genera pérdidas de trabajo y capital, y es dañino para el medio ambiente y por lo tanto, no es sostenible ambientalmente.

En la Tabla N° 22 se resumen el valor promedio de cada variable por tipo de productor de quinua obtenido según los atributos operacionales. Seguidamente, líneas abajo, se procede a describir las características mencionadas en la tabla por cada tipo de productor denominado en función de los valores obtenidos.

Tabla N° 23: Características por tipo de productor de quinua de la clasificación por atributos operacionales

	Conglomerado		
	G01	G02	G03
Tamaño del conglomerado por porcentaje	13.20%	70.70%	16.10%
Tamaño del conglomerado por número de productores	60	321	73
Tecnología bajo riego o seco	91.7% bajo seco	100% bajo seco	0% bajo seco
Producción animal (peso animal en Kg)	2,246.33	587.15	435.28
Inputs de mano de obra contratada por hectárea de quinua	200.32	67.65	63.34
Intensidad del uso de la tierra para cultivos	0.77	0.92	0.91
inputs de hora mecánica del tractor por hectárea de producción de quinua	7.49	4.51	4.34
Inputs de hora mecánica de la trilladora estacionaria por hectárea de producción de quinua	6.4	4.7	4.62

...continuación

Inputs de hora mecánica de la trilladora combinada por hectárea de producción de quinua	7.25	3.22	3.13
---	------	------	------

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

GO1. Agricultor ganadero, intensivo en el uso de mano de obra contratada y de horas maquina

El 13.2 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a esta clasificación. El 91.7 por ciento de estos productores de quinua no presentan un sistema de irrigación, por lo que dependen del clima para la siembra y cosecha de sus cultivos, es decir, tiene cultivos bajo secano que son dependientes de las lluvias. Utilizan la mayor cantidad de nutrientes de los fertilizantes sintéticos y orgánicos para la siembra de la quinua, en promedio **331 kg de nitrógeno, 291 kg de fosforo y 99 kg de potasio** por hectárea de quinua. Los productores que sobre-utilizan los nutrientes químicos pueden tener problemas en la comercialización del grano al presentar alto contenido químico, disminuyendo su valoración positiva del producto nativo, y según algunos comerciantes, el sabor del grano cambia y deja de ser agradable.

Este agricultor dedica el 77 por ciento de sus tierras a la siembra de los cultivos, como también al pastoreo, y realizando la conversión del ganado a una unidad vacuna de 450 kg de peso, se obtiene 2,246 kg de peso animal, y eso se debe a que tienen la mayor cantidad de vacas y toros entre otros animales menores, como cerdos y gallinas, cuyos animales se abastecen de alimentos en gran parte en las mismas tierras de sus cultivos, sin embargo, poner en marcha actividades productivas de manera simultánea puede ocasionar dificultades en la sobreutilización de la mano de obra contratada como sobreutilización de la maquinaria o de la misma tierra, siendo este el caso de este tipo de productor, que utiliza la mayor cantidad de inputs de mano de obra e invierte en mayor cantidad de horas máquina.

Utiliza la mayor cantidad de horas máquina y de mano de obra contratada; los agricultores en promedio alquilan el tractor por 7.49 horas por hectárea de quinua, indistintamente si luego van a utilizar o no la trilladora estacionaria o combinada para la cosecha. En el caso de los productores que utilizan trilladora estacionaria, lo alquilan en promedio por 6.40 horas por hectárea de quinua además del uso del tractor, y los productores que utilizan trilladora

combinada lo alquilan por 7.25 horas en promedio en una hectárea de quinua además del tractor.

Contratan 200 agricultores para la totalidad de sus actividades productivas de quinua, cantidad que de acuerdo al nivel de tecnología en la producción, se puede suponer que realice su producción con un nivel de tecnología media, donde consideren gran cantidad de laboreos culturales⁴², como la preparación del terreno, que incluye, surcada, arado, siembra, deshierbo, cosecha, secado y venta del grano, y que por lo tanto le demanda la contratación de mayor cantidad de agricultores.

GO2. Agricultura extensiva bajo seco

El 70.7 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a este tipo de productor. Se le llama agricultor extensivo tradicional porque utiliza recursos naturales de la zona para su producción, no cuenta con sistema de riego sino sus cultivos dependen de las lluvias, y por lo tanto realizan una cosecha al año, característica similar al tipo de agricultor ganadero; además utilizan la menor cantidad en total de nutrientes NPK de los fertilizantes sintéticos y orgánicos para la producción de quinua, es decir, un total de **89 kg de nitrógeno, 50 kg de fósforo y 30 kg de potasio**. Esta característica normalmente la tienen los pequeños productores tradicionales de seco, es decir el pequeño productor que utiliza baja dosis de nutrientes NPK para fertilizar el suelo, realizar prácticas agrícolas tradicionales que solo les demanda el uso de fertilizantes orgánicos, como también, no cuenta con muchos recursos monetarios y no pueden realizar la compra de fertilizantes sintéticos que puedan ayudarle a mejorar el rendimiento del cultivo de quinua, tomando en cuenta primordialmente que el pequeño productor terminará siendo el consumidor final de su producción.

Es el tipo de agricultor que aprovecha el 92 por ciento del total de sus tierras para sembrar sus alimentos, y realizando la conversión animal a unidad vacuna para estimar la cantidad

⁴² Es importante aclarar que existen niveles de tecnología en la producción, siendo la cantidad de actividades agrícolas lo que define el nivel con el que se está produciendo, es decir, producción con nivel de tecnología baja, es cuando solo siembran la quinua y luego regresan a la chacra para recoger su cosecha; producción con tecnología media, es cuando realizan más actividades agrícolas después de la siembra, como el deshierbo, la fumigación, la fertilización, etc. Y producción con nivel de tecnología alta, ya hace referencia a una producción técnica, con maquinaria, con herramientas modernas y sofisticadas, que facilitan el trabajo del campo y reducen el tiempo de cada actividad agrícola que involucra el cultivo.

total de ganado que posee en kilogramos, se obtiene 587.2 kg de producción animal, ya sea porque tiene una vaca de 450 kg de peso y animales menores de granja con peso de 137.2 kg o tiene mayor cantidad de animales menores con un peso total de 587.2 kg. Por lo tanto, a diferencia del primer tipo de agricultor mencionada en esta clasificación, es un productor de quinua que le dedica más tiempo a la actividad agrícola que a la ganadera; asimismo, para su actividad productiva de quinua, utiliza como inputs de mano de obra, 68 jornales⁴³ por ha, y en relación al inputs mecánico para la preparación del terreno y para la cosecha, alquila en promedio 4.51 horas de tractor por hectárea de quinua, 4.7 horas si alquila trilladora estacionaria y 3.22 horas si alquila trilladora combinada. En este caso utiliza menor cantidad de horas máquina que el primer tipo de productor de quinua.

GO3. Agricultura intensiva, con tecnología de riego

El 16.1 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a esta clasificación. Presentan un sistema de riego donde en épocas de lluvia, realizan la producción bajo secano y en épocas de sequía utilizan canales de riego; usan intensivamente la tierra para los cultivos y pueden cultivar dos veces al año, en primavera-verano y en otoño-invierno.

Utilizan fertilizantes sintéticos y orgánicos con un promedio total de nutrientes de NPK para la quinua de **123 kg de nitrógeno, 81 kg de fosforo y 35 kg de potasio** en una hectárea; sin embargo, según los niveles recomendados por Tineo, se excede en los nutrientes de nitrógeno y fosforo, por lo que puede presentar el mismo problema que el tipo de agricultor 1, mayores costos como también mayor contaminación ambiental y contaminación en el producto.

Este tipo de agricultor dedica el 91 por ciento de sus tierras a la siembra de sus cultivos, y posee 435.3 kg de peso de ganado, por lo que es posible que solo tenga una vaca de 435.3 kg de peso o animales menores con ese peso en promedio. Por lo tanto es un productor que se dedica más tiempo a la actividad agrícola que a la ganadería.

⁴³ Un jornal es la actividad diaria que realiza un agricultor, y en Huancayo la remuneración por un jornal es de 30-35 soles.

Utiliza la menor cantidad de *inputs* de mano de obra contratada, 63 jornales por hectárea para la actividad productiva de quinua; en el caso del *inputs* de fuerza mecánica, alquila 4.34 horas de tractor por hectárea de quinua, y 4.62 horas si alquila trilladora estacionaria o 3.13 horas si alquila trilladora combinada para la cosecha.

En comparación con el tipo de agricultor extensivo bajo secano, este agricultor utiliza tecnología de riego, por lo que su nivel de tecnología es mayor, pudiendo realizar más de una cosecha al año, sin embargo, a pesar de tener canales de riego, solo realizan una cosecha al año de quinua. Este tipo de productor lo encontramos en mayor porcentaje en el distrito de Sicaya, ya que la mayoría de los terrenos son bajo riego.

De acuerdo con la tipificación por atributos operacionales, el tipo de productor predominante para la campaña 2014, es el productor dedicado a la agricultura extensiva bajo secano, es decir, la mayor cantidad de productores de quinua en la región Junín no tienen tecnología de riego, por lo tanto, dependen de las lluvias para sus cultivos, presentan el grado más alto de intensidad en el uso de sus tierras para la agricultura, siendo netamente agricultores, y utilizan la menor cantidad de fertilizantes químicos y orgánicos para la producción de quinua, de acuerdo con lo señalado como óptimo por Tineo (1999).

c. Tipificación en relación a los atributos de servicio y apoyo institucional

Según los atributos de servicio y apoyo institucional considerados por Felizola (1986), se clasificó al productor de quinua en relación a una serie de apoyos o de prácticas generalizadas que integran relaciones específicas entre la unidad de producción y su entorno, lográndose una clasificación de 5 tipos de productores y se les denomina de la siguiente manera: productores capacitados sin acceso al crédito y con gestión asociativa, productores capacitados con acceso al crédito y sin gestión asociativa, productores sin capacitación y sin acceso al crédito, productores capacitados con acceso al crédito y gestión asociativa, y finalmente productores capacitados sin acceso al crédito y con gestión asociativa, como se muestra en la Tabla N° 24.

Tabla N° 24: Tipos de productores de quinua por atributos de servicio y apoyo institucional

GAI1: Productor capacitado, sin acceso al crédito, sin gestión asociativa.
GAI2: Productor capacitado, con acceso al crédito, sin gestión asociativa.
GAI3: Productor sin capacitación, sin acceso al crédito.
GAI4: Productor capacitado, con acceso al crédito, con gestión asociativa.
GAI5: Productor capacitado, sin acceso al crédito, con gestión asociativa.

La tipificación por atributos de servicios y apoyo institucional, según la metodología del *clúster* bietápico, clasifica al productor de quinua de acuerdo con la importancia de las variables, sin embargo, las variables que se encuentran dentro de los atributos de servicio y apoyo institucional solo son tres, por lo que éstas son importantes y significantes para la clasificación, y son de tipo cualitativas. La Tabla N° 25 presenta el porcentaje de productores de quinua que tienen determinada característica, pudiendo describir un perfil de acuerdo con el porcentaje obtenido en cada uno de los grupos⁴⁴.

Tabla N° 25: Características por tipo de productor de quinua de la clasificación por atributos de servicio y apoyo institucional

	Conglomerado				
	GAI1	GAI2	GAI3	GAI4	GAI5
Tamaño del conglomerado por porcentaje	31.60%	12.60%	5.50%	18.80%	31.60%
Tamaño del conglomerado por número de productores	143	57	25	85	143
Capacitación al productor	100% de productores	100% de productores	0% de productores	100% de productores	100% de productores
Acceso al crédito	0%	100%	0%	100%	0%
Participación en asociaciones productivas	0%	0%	64%	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

⁴⁴ Entiéndase como GAI1, al tipo de productor 1 de la clasificación por atributos de servicio y apoyo institucional, al GAI2, como tipo de productor 2 de la clasificación por atributos de servicio y apoyo institucional, GAI3, al tipo de productor 3 de la clasificación por atributos de servicio y apoyo institucional, GAI4, al tipo de productor 4 de la clasificación por atributos de servicio y apoyo institucional y al GAI5 al tipo de productor 5 de la clasificación por atributos de servicio y apoyo institucional.

Seguidamente se procede a describir los resultados de la tabla anterior, según cada tipo de productor de quinua clasificado por los atributos de servicio y apoyo institucional.

GAI1. Productor capacitado, sin acceso al crédito y con gestión asociativa

El 31.6 por ciento de productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a esta tipología, que se caracteriza por no tener acceso al crédito para financiar y mejorar su tecnología de producción, sea por el riesgo de endeudarse y no poder cubrir el costo del préstamo, como también puede ser un pequeño productor que no busca expandir sus tierras porque su producción es para autoconsumo, y no está asociado con otros productores de quinua para obtener beneficios en conjunto; ha recibido capacitación relacionada a la producción de quinua siquiera una vez en la campaña del año 2014, lo cual le ha permitido adoptar buenas prácticas agrícolas, a pesar de las limitaciones en capital e insumos.

GAI2. Productor capacitado, con acceso al crédito y sin gestión asociativa

El 12.6 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a esta tipología de apoyo institucional, tienen acceso al crédito, lo que le permite invertir en el uso de maquinaria y de fertilizantes sintéticos, con el objetivo de incrementar su rendimiento, y expandir el tamaño de sus tierras, sin embargo, no se asocian con otros productores de quinua para obtener mayores oportunidades de mercado y beneficios en conjunto, siendo una de las razones la sostenibilidad económica con la que cuentan. Al igual que el tipo de productor 1, ha recibido capacitación relacionada a la producción de quinua al menos una vez en la campaña 2014, por lo que existe una razón más para afirmar que adopta buenas prácticas agrícolas, invirtiendo en capital e insumos para el mayor rendimiento de la quinua y de otros productos.

GAI3. Productor sin capacitación y sin acceso al crédito

El 5.5 por ciento de los productores de quinua encuestados pertenecen a esta tipología de acuerdo con los atributos de servicio y apoyo institucional, que se caracteriza principalmente por no tener acceso al crédito y no contar con financiamiento para mejorar su tecnología de producción; tampoco ha recibido capacitación en la campaña del año 2014, pero si se asocia para buscar mayores oportunidades de mercado, obtener menores costos de producción y mayores beneficios conjuntamente con otros productores de quinua de la región. Es importante resaltar que a pesar de no tener acceso al crédito y no recibir capacitación, el

hecho de asociarse, permite que vía la asociación adopte las buenas prácticas agrícolas e incremente su producción y rendimientos, por ello se sostiene que comparten riesgos, costos y beneficios.

GAI4. Productor capacitado, con acceso al crédito y con gestión asociativa

El 18.8 por ciento de los productores de quinua encuestados pertenecen a esta tipología de acuerdo con los atributos de servicio y apoyo institucional, cuentan con acceso al crédito, es decir, pueden acceder a cualquier tipo de financiamiento para mejorar su tecnología de producción, tanto en maquinaria como en fertilizantes, como también expandir sus terrenos de cultivo; busca asociarse para obtener mayores oportunidades de mercado y beneficios en conjunto y ha recibido capacitación relacionada a la producción de quinua en la campaña 2014. En este caso, este productor tiene todas las ventajas para poder aumentar su competitividad, expandir su mercado de quinua y producir con mayores estándares de calidad.

GAI5. Productor capacitado, sin acceso al crédito y con gestión asociativa

El 31.6 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a este tipo de productor, no tienen acceso al crédito, por lo que no cuentan con financiamiento para mejorar su tecnología de producción e incrementar sus tierras de cultivos, sin embargo, si se asocian para obtener oportunidades de mercado y beneficios en conjunto como también han recibido capacitación relacionada a la producción de quinua siquiera un vez en la campaña 2014, lo cual le permitirá adoptar mejores prácticas agrícolas en conjunto, compartiendo riesgos y apertura de mercados.

Finalmente, se puede decir que de acuerdo a la tipificación por atributos de servicio y apoyo institucional obtenido, más del 60 por ciento de los productores de quinua de la región Junín no tienen acceso al crédito, por lo que no pueden invertir en expandir sus terrenos de cultivo como tampoco en comprar mejores herramientas agrícolas; sin embargo, si recibieron capacitación técnica en su producción de quinua, lo que hace suponer que pueden tomar mejores decisiones cuando realizan la actividad productiva del grano, considerando los costos que lo demandan.

d. Tipificación en relación a los atributos productivos de quinua

Según los atributos de producción considerados por Felizola (1986), se clasifica al productor de quinua en cinco tipos y se les da la siguiente denominación: productor de subsistencia con bajo grado de especialización comercial de quinua y bajo volumen de venta de quinua por mano de obra contratada, productor convencional orientado al mercado y con alto rendimiento de quinua, productor diversificado con bajo rendimiento de quinua, productor poco diversificado con alto grado de especialización comercial de quinua y productor orientado al mercado de quinua y con alta productividad en base a la mano de obra contratada, clasificación que se muestra en la Tabla N° 26.

Tabla N° 26: Tipos de productores de quinua por atributos productivos

GP1: Productor de subsistencia, con bajo grado de especialización comercial de quinua y por lo tanto bajo volumen de venta de la quinua por mano de obra contratada.

GP2: Productor convencional, orientado al mercado, con alto rendimiento de quinua.

GP3: Productor diversificado, con bajo rendimiento de quinua.

GP4: Productor poco diversificado, con alto grado de especialización comercial de quinua.

GP5: Productor orientado al mercado de quinua, con productividad en mano de obra contratada.

Según la metodología del *Cluster Bietápico*, la tipificación por atributos productivos clasifica al agricultor de acuerdo con la importancia de las variables que se le atribuye, considerando como la de mayor importancia, 100 por ciento de importancia, al grado de comercialización de la quinua, seguido de la especialización en la venta de la quinua, del volumen de venta del grano por persona contratada, del volumen de venta de quinua por hectárea y por último, de la productividad del trabajo en términos de la producción total de quinua por mano de obra contratada (Figura N° 6).

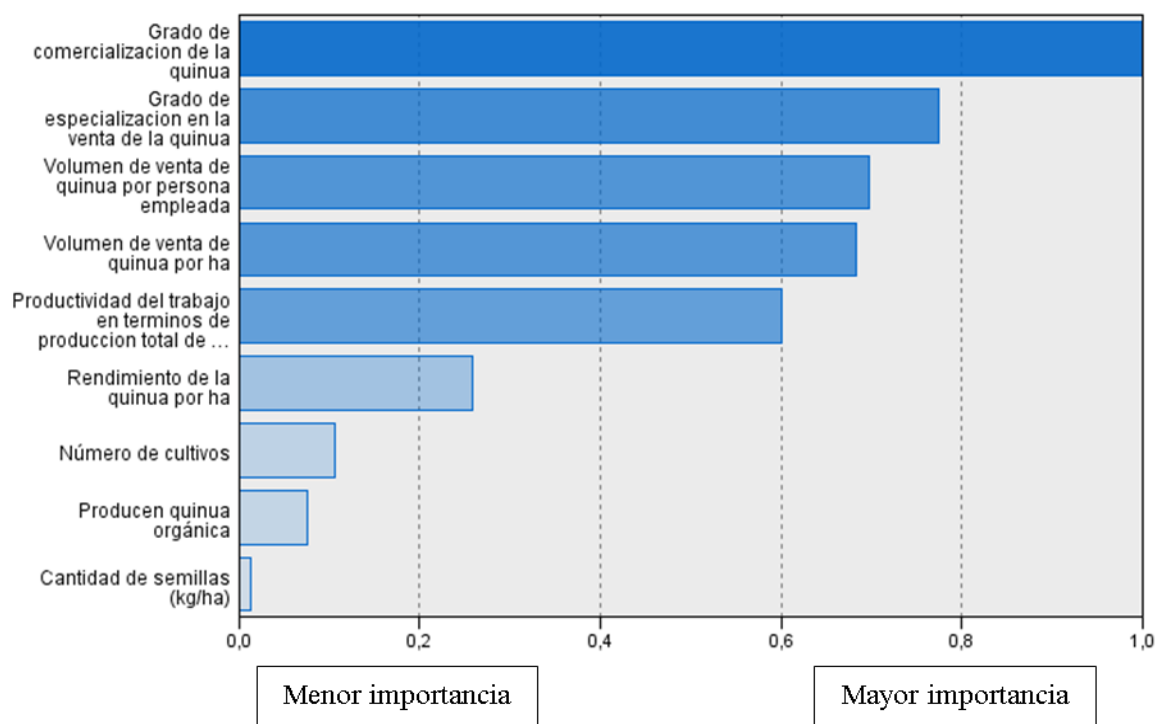


Figura N° 6: Grado de importancia de las variables consideradas dentro de los atributos productivos de la quinua

Fuente: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

En el Tabla N° 27 se presenta el promedio de los valores obtenidos como resultado de las variables cuantitativas y cualitativas consideradas en la clasificación del productor de quinua por atributos productivos, logrando de esa manera identificar las similitudes y diferencias que existen entre ellos.⁴⁵

Tabla N° 27: Características del productor por tipología de atributos productivos

	Conglomerado				
	GP1	GP2	GP3	GP4	GP5
Tamaño del conglomerado por porcentaje	13.10%	26.20%	43.20%	14.60%	2.90%
Tamaño del conglomerado por número de productores	59	118	195	66	13

⁴⁵ Entiéndase como GP1, al tipo de productor 1 de la clasificación por atributos productivos, GP2, al tipo de productor 2 de la clasificación por atributos productivos, GP3, al tipo de productor 3 de la clasificación por atributos productivos, GP4, al tipo de productor 4 de la clasificación por atributos productivos y por ultimo GP5, al tipo de productor 5 de la clasificación de acuerdo a los atributos productivos.

... continuación

Grado de comercialización de la quinua	0.08	0.93	0.85	0.78	0.96
Grado de especialización en la venta de la quinua	0.06	0.35	0.3	0.85	0.38
Volumen de venta de la quinua por mano de obra contratada	4	56	28	35	349
Volumen de venta de la quinua por hectárea	136	2,857	1,338	1,454	2,657
Productividad en términos de producción total de quinua por mano de obra	36	59	32	42	364
Rendimiento de la quinua por hectárea	1,963	3,084	1,576	1,828	2,783
Numero de Cultivos	4	3	4	2	4
Producción Orgánica	5.1%	0%	0%	19.7%	7.7%
Cantidad de semillas (Kg/ha)	22.37	26.92	23.49	27.31	24

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Seguidamente se procede a describir las características de los tipos de productores por atributos productivos presentados en la tabla anterior (Tabla N° 27).

GP1. Productor de subsistencia, bajo grado de especialización comercial de quinua y por lo tanto menor volumen de venta de la quinua por mano de obra contratada

El 13.1 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a esta tipología, que se caracteriza principalmente por comercializar solo el 8 por ciento del grano, siendo el menor porcentaje en comparación al resto de la clasificación, eso se debe, a que el destino de su cosecha es primordialmente para autoconsumo, y solo el excedente lo destinan al mercado local, por lo cual, el grano no le permite devengar ingresos mínimos para cubrir las necesidades básicas de los diferentes miembros del hogar, más que la de su alimentación propia; así mismo, presenta un 6 por ciento de grado especialización en la venta de la quinua, es decir, comercializa otros cultivos en mayores porcentajes, por lo que no todos los cultivos que siembra es para su consumo, sino tiene algún otro cultivo que su destino es básicamente el mercado.

En la Tabla N° 28, se muestra que el 60 por ciento de estos productores comercializa básicamente la papa, seguido de la quinua, cebada, habas y maíz choclo, es decir, el 59 por ciento de los productores de esta clasificación comercializan cierta cantidad del cultivo de la papa y por lo tanto el 41 por ciento produce papa para su autoconsumo, muy similar es en el caso de la quinua, el 37 por ciento de los productores vende cierta cantidad de quinua y el 63 por ciento de los productores cosechan para su autoconsumo.

Tabla N° 28: Porcentaje de productores del GP1 que comercializan sus diferentes cultivos

Cultivos	%
Papa	59%
Quinua	37%
Cebada	36%
Habas	34%
Maíz choclo	32%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

La productividad de la mano de obra contratada es de 36 kg/ha de quinua, de los cuales solo vende 4 kg/ha, por lo tanto, el gasto por el *inputs* de mano de obra no cubre sus ingresos por la venta de quinua, y es necesario que realice otras actividades para poder subsistir. En promedio, se concluye, que este productor solo sembró cuatro cultivos durante la campaña del 2014.

Así mismo, en unidades de kilogramos por hectárea, el productor comercializa un total 136 kg/ha de quinua, y obtiene un rendimiento de 1,963 kg/ha anual, es decir el 8% de lo que produce lo destina a la venta, y el 92% del grano andino lo destina para el consumo familiar o para el intercambio de bienes comestibles dentro de los centros poblados, como también una parte, lo almacena para que en la siguiente campaña lo utilice como semilla para sus próxima siembra, por lo tanto. Solo el excedente lo destinan para la comercialización.

El 94.9 por ciento de los productores que pertenecen a esta clasificación siembran quinua convencional y el 5.1 por ciento orgánica.

GP2. Productor convencional, orientado al mercado y con alto rendimiento en quinua

El 26.2 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a esta tipología. Se caracteriza por comercializar el 93 por ciento de quinua, convirtiéndose en el segundo tipo de productor con más alto grado de comercialización del grano. Así mismo, se caracteriza porque tiene un grado de especialización en la venta de la quinua de 35 por ciento.

Según la Tabla N°29, el 99 por ciento de los productores que pertenecen a esta tipología comercializan la quinua, el 70 por ciento la papa, el 38 por ciento el maíz choclo, el 34 por ciento la cebada y el 21 por ciento el trigo; cabe resaltar, que los que producen trigo venden la totalidad de su producción. Podemos decir que, según los grados de comercialización de los cultivos, el destino de la producción es el mercado local, nacional e internacional, y muy poco lo destina para el autoconsumo.

Tabla N° 29: Porcentaje de productores del GP2 que comercializan sus diferentes cultivos

Cultivo	%
Quinua	99%
Papa	68%
Maíz Choclo	38%
Cebada	34%
Trigo	21%
Habas	16%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Este tipo de productor obtiene 59 kg/ha de quinua por cada unidad de mano de obra contratada, y de ello vende 56 kg/ha, por lo tanto, es el tipo de productor con más alto volumen de venta del grano andino por hectárea y por mano de obra contratada. Tiene el rendimiento más alto en relación con los otros tipos de productores de quinua, es decir, un rendimiento de 3,084 kg/ha de quinua y en total comercializa aproximadamente 2,857 kg/ha.

La quinua que cultivan es 100% quinua convencional, porque hacen uso de fertilizantes sintéticos y orgánicos para combatir las plagas y enfermedades, y aumentar su rentabilidad.

GP3. Productor diversificado, con bajo rendimiento en quinua

El 43.2 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a esta clasificación. El productor promedio de esta clasificación comercializa el 85 por ciento de su quinua y su grado de especialización en la venta del grano es del 30 por ciento, menor que el tipo de productor 2. Según la Tabla N° 30, el 99 por ciento de estos productores venden quinua, el 74 por ciento papa, el 46 por ciento cebada y el 37 por ciento maíz de choclo y habas. Podemos decir que este agricultor también designa casi la totalidad de sus cultivos a la venta, por lo que la mayor cantidad de sus ingresos dependen de esta actividad. Es importante resaltar, que es el tipo de agricultor con mayor número de cultivos sembrados en la campaña del 2014, por ello se le llama productor altamente diversificado.

Tabla N° 30: Porcentaje de productores del GP3 que comercializan sus diferentes cultivos

Cultivo	%
Quinua	99%
Papa	74%
Cebada	46%
Maíz Choclo	37%
Habas	37%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Este productor obtiene 32.16 kg/ha de quinua por cada unidad de mano de obra contratada, de los cuales vende 28 kg/ha; así mismo, tiene el menor rendimiento de quinua por hectárea, es decir 1,576 kg/ha, y venta 1,338 kg/ha.

La quinua que cultivan es tipo convencional al hacer uso de fertilizantes sintéticos y orgánicos para combatir las plagas y enfermedades, para aumentar su rentabilidad.

GP4. Productor poco diversificado, con alto grado de especialización comercial de quinua

El 14.6 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a este tipo de productor. El productor promedio de esta clasificación comercializa el 78 por

ciento de su cosecha de quinua, y tiene un grado de especialización en la venta de quinua de 85 por ciento. Según la Tabla N° 31, se demuestra que todos los productores de este tipo venden quinua, pero en diferentes porcentajes, y de sus principales cultivos, solo el 18 por ciento venden parte de su producción de papa, el 5 por ciento de habas y maíz choclo y el 3 por ciento de cebada.

Tabla N° 31: Porcentaje de productores del GP4 que comercializan sus diferentes cultivos

Cultivo	%
Quinua	100%
Papa	18%
Habas	5%
Maíz Choclo	5%
Cebada	3%

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Este tipo de productor obtiene 42 kg/ha de quinua por cada unidad de mano de obra contratada, de los cuales vende 35 kg; así mismo, dicho productor comercializa 1,454 kg/ha de un rendimiento de 1,828 kg/ha.

Es el agricultor con menor cantidad de cultivos en la campaña 2014, aproximadamente 2 cultivos, por ello se le dice que es poco diversificado.

El 80.3 por ciento de los productores cultivan quinua convencional y el 19.7 por ciento quinua orgánica; es decir, el 19.7 por ciento de estos productores utilizan fertilizantes orgánicos para la siembra de la quinua y no aplican insecticidas ni fungicidas para los insectos y plagas que se propagan en la siembra, sino lo combaten con abonos orgánicos.

Según estudios agronómicos, para que sean reconocidos como productores orgánicos tienen que tener una certificación obtenida por la SENASA, que certifica que su producción es orgánica y que cumplen con ciertos estándares de calidad establecidos por ellos. Esta certificación permite comercializar la quinua a mayores precios y a nivel internacional,

dando confianza al mercado de la calidad del grano.

GP5. Productor orientado al mercado de quinua, con mayor productividad por mano de obra contratada

El 2.9 por ciento de los productores de quinua de la región Junín pertenecen a esta tipología. Este productor se caracterizan por comercializar el 96 por ciento de su quinua, siendo el tipo de productor con mayor porcentaje de comercialización en relación al resto de productores, sin embargo, el grado de especialización en la venta de la quinua es de 38 por ciento, por lo que se demuestra, que si bien vende casi la totalidad de la producción del grano, en relación con los otros cultivos, comercializa toda su producción, y no se especializa solo en la venta de la quinua.

Según la Tabla N° 32, el 100 por ciento de los agricultores comercializan la quinua en un porcentaje no menor al 95 por ciento, mayor porcentaje que el tipo de productor 4, pero en el caso de los otros cultivos, el 54 por ciento de estos productores venden maíz choclo y papa y el 38% de ellos comercializa cebada, por lo tanto, lo más probable es que la mayoría de sus ingresos se debe a la venta de sus cultivos.

Tabla N° 32: Porcentaje de productores del GP5 que comercializan diferentes cultivos

Cultivo	%
Quinua	100%
Maíz Choclo	54%
Papa	54%
Cebada	38%

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Este tipo de productor obtiene 365 kg/ha de quinua por cada unidad de mano de obra contratada, de los cuales vende 349 kg/ha, esto demuestra que es el tipo de productor con mayor productividad por mano de obra contratada. Obtiene un rendimiento de quinua de 2,783 kg/ha y un volumen de venta de 2,657 kg/ha; convirtiéndose en el segundo tipo de productor con mayor rendimiento de quinua dentro de la tipología por atributos productiva.

El 92.3 por ciento de estos productores cultivan quinua convencional y el 7.7 por ciento quinua orgánica, obteniendo un mayor porcentaje de producción de quinua orgánica que el tipo de productor 1, pero menor en la relación a unidades del grano.

La cantidad de semilla no es un factor determinante para la tipificación de los atributos productivos, debido a que los cinco tipos de productores utilizan entre 22.37 kg/ha hasta 27.31 kg/ha de semilla de quinua por hectárea, por lo que esta característica no aporta una diferencia significativa entre ellos y no es considerada en la descripción ni en el análisis de cada uno de los tipos de agricultores por atributos productivos.

De acuerdo con el resultado de la clasificación obtenida por los atributos productivos, el mayor porcentaje de productores de quinua pertenece al **tipo de productor 3**, por lo que podemos decir, que el 43.2 por ciento de productores de quinua son diversificados con bajo rendimiento en quinua por hectárea, seguido de un 26.2 por ciento de productores que son convencionales, poco diversificados, orientados al mercado y con un mayor rendimiento en quinua.

e. Tipificación de los atributos estructurales

Según los atributos estructurales considerados por la UGI, se clasificó al productor de quinua en dos tipos: Productor con bajo grado de orientación en la actividad ganadera y en la venta animal (GE1), y productor industrializado con alto grado de orientación en la actividad ganadera y venta animal (GE2); lo cual se muestra en la Tabla N° 33.

Tabla N° 33: Tipos de productores de quinua por atributos estructurales

GE1: Productor con bajo grado de orientacion en la actividad ganadera y venta animal.

GE2: Productor industrializado con alta orientacion en la actividad ganadera y venta animal.

Según la metodología del *Cluster Bietápico*, al igual que en los anteriores clasificaciones, la tipificación por atributos estructurales clasifica al productor de quinua de acuerdo con la importancia de las variables estructurales, por lo tanto, considera como las variables de

mayor importancia al porcentaje de áreas con pastos permanentes y al porcentaje de áreas solo con pastos, seguido por la orientación de la ganadería definida por el porcentaje de animales sobre la producción total en valor monetario y la orientación del volumen de venta de animales en términos del porcentaje de animales vendidos sobre el volumen de venta total en valor monetario, y por último el grado de labranza industrial (Figura N° 7).

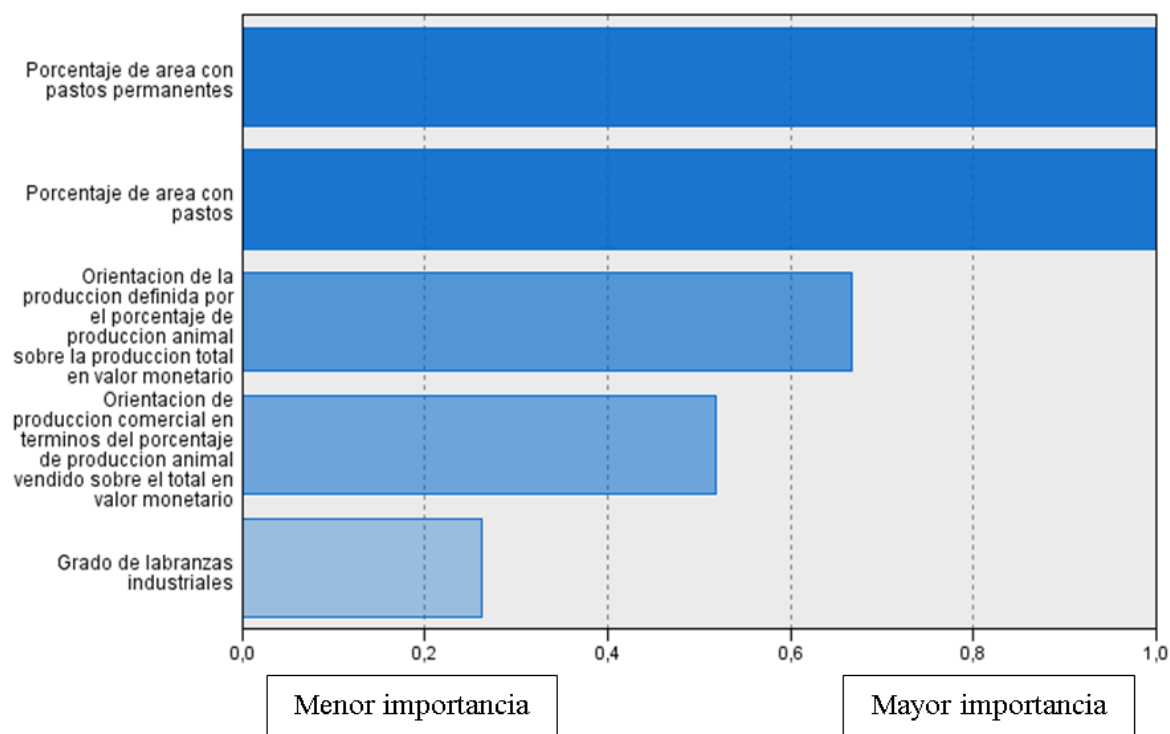


Figura N° 7: Grado de importancia de las variables consideradas dentro de los atributos estructurales

Fuente: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

En la Tabla N° 34 se presenta de manera sintetizada los valores promedio de las variables consideradas dentro del análisis de los atributos estructurales para cada tipo de productor clasificado.

Tabla N° 34: Características del productor por tipología de atributos estructurales

	Conglomerado	
	GE1	GE2
Tamaño del conglomerado por porcentaje	66.10%	33.90%
Tamaño del conglomerado por número de productores	294	151
Porcentaje de área con pastos	0.01	0.14
Porcentaje de área con pastos permanentes	0.01	0.14
Orientación de la ganadería definida por el porcentaje de ganadería sobre la producción total en valor monetario	0.09	0.31
Orientación de la venta animal definida por el porcentaje de animales vendidos sobre el volumen de venta total en valor monetario	0.02	0.18
Grado de labranzas	0.00	0.15

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Seguidamente se procede a describir los resultados de la tabla N° 34 de cada tipo de productor de quinua de acuerdo a los atributos estructurales.

GE1. Productor con baja orientación en la ganadería

El 66.1 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a este tipo de productor.

Este tipo de productor presenta el 1 por ciento de porcentaje de áreas con pastos y pastos permanentes. Se caracteriza por no presentar grado de industrialización, es decir, que el agricultor no realiza ninguna transformación en sus cultivos; y en el caso de los cereales lo consume y comercializa como grano y producto al cosechar. La orientación de los ingresos potenciales de la actividad pecuaria definida por el porcentaje de producción animal sobre la producción total en valor monetario es de 9 por ciento; es decir, el 9 por ciento de sus ingresos potenciales se deberían a la venta de su producción animal, siendo un porcentaje muy bajo en relación a los ingresos que recibirían por la venta de la producción de sus cultivos; por otro lado, los ingresos que realmente recibieron de la venta de la producción animal en términos del porcentaje del volumen de animales vendidos sobre el volumen de venta total en valor monetario son de 2 por ciento; es decir, el 2 por ciento de sus ingresos en la campaña 2013-2014 corresponden a la venta del ganado. Estos porcentajes reflejan la

poca orientación de sus ingresos en la crianza y venta del ganado, siendo más rentable para ellos la producción y comercialización de los cultivos.

GE2. Productor industrializado con alta orientación en la ganadería

El 33.9 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a este tipo de productor. Presenta el 14 por ciento de porcentaje de áreas con pastos y pastos permanentes, por lo que, a diferencia del primer tipo de productor, este si separa terrenos para sus pastos naturales y permanentes. Se caracteriza por presentar 15 por ciento de grado de industrialización, es decir, que el productor procesa el 15 por ciento de su producción animal, y obtiene derivados que comercializa o consume, como leche, carne, queso fresco, lana de oveja, fibras, cueros o huevo.

Los ingresos que recibirían de la venta animal, definida por el porcentaje de producción animal sobre la producción total en valor monetario es de 31 por ciento, es decir el 31 por ciento de sus ingresos potenciales correspondería a la venta total de su ganado; y los ingresos que realmente recibe el agricultor de la venta de los animales en la campaña 2014, definida por el porcentaje de animales vendidos sobre el total del volumen de venta en valor monetario es de 18 por ciento.

Según la clasificación por atributos estructurales, el mayor porcentaje de productores de quinua de la región Junín pertenece al tipo de productor con baja orientación a la actividad ganadera, y por lo tanto con bajos ingresos esperados de esa actividad, por lo que invierten más tiempo y mayor capital en la actividad agrícola, en el consumo y comercialización de sus productos en forma de grano al cosechar, sin ninguna transformación industrial.

En resumen, según la clasificación del productor de quinua por la UGI, el mayor porcentaje de productores de quinua de la región Junín son pequeños productores con explotación de terrenos propios, dedicado a la agricultura extensiva bajo secano, diversificado y con un rendimiento en la quinua no muy alto comparado con los otros tipos como también menor al promedio del rendimiento presentado por la Dirección Regional de Agricultura Junín, que no accede al crédito, pero que si ha recibido como mínimo una capacitación de quinua en la campaña 2014 y que tiene muy poca orientación en la crianza y venta del ganado.

4.1.2. TIPOLOGÍA MULTI-ATRIBUTOS DEL PRODUCTOR DE QUINUA EN LA REGIÓN JUNÍN

Sobre la base de los resultados obtenidos de la tipificación parcial del productor de quinua de la región Junín, donde se dio a conocer una clasificación de acuerdo a un grupo de variables que estaban relacionadas con el tipo de atributo y demostrando la importancia de las variables dentro de las mismas, se procedió a tipificar al productor del grano andino de manera conjunta y detallada, adicionando la totalidad de atributos (sociales, operacionales, de producción, estructurales y de servicio y apoyo institucional) y la totalidad de variables.

Por lo tanto, como resultado de la tipificación multi-atributos, del *Cluster* Bietápico, se obtuvieron 4 tipos de productores de quinua en la región Junín, los cuales fueron denominados de la siguiente manera: a) Mediano productor con agricultura intensiva, b) Pequeño productor con explotación de terrenos propios y escaso uso de maquinaria, c) Pequeño productor con explotación de terrenos arrendados especializado en la venta de la quinua y con transformación industrial, d) pequeño productor ganadero con baja productividad de mano de obra. (Tabla N° 35).

Tabla N° 35: Tipología general del productor de quinua de la Región Junín

T1: Mediano productor con agricultura intensiva.

T2: Pequeño productor con explotación de terrenos propios y poco uso de maquinaria.

T3: Pequeño productor con explotación de terrenos arrendados, especializado en la venta de la quinua y con transformación industrial.

T4: Pequeño productor ganadero, con baja productividad de mano de obra.

La tipificación multi-atributos, al igual que la tipificación parcial, clasifica al productor de acuerdo con el grado de importancia de las variables, por lo tanto, considerando ese criterio, las variables con mayor importancia para la clasificación general son: el tipo de uso del suelo productivo, es decir, el porcentaje de hectáreas explotadas indirectamente, seguido del porcentaje de hectáreas propias y colectivas, del porcentaje de hectáreas propias, de la producción potencial de quinua, del total de hectáreas disponibles, del total de hectáreas asignadas al cultivo de la quinua, del grado de comercialización de la quinua, del volumen

de venta de la quinua por hectárea, del total de parcelas, y de la orientación de la producción animal definida por el porcentaje de producción animal sobre la producción total; sin embargo, las demás variables siguen siendo relevantes para explicar las similitudes y diferencias dentro de la clasificación general, pero se consideran de menor importancia según la metodología del *Cluster Bietápico*. En la Figura N° 8, se muestra una gráfica de barras, donde se puede ver cuáles son las variables de mayor y menor importancia dentro de la clasificación general.

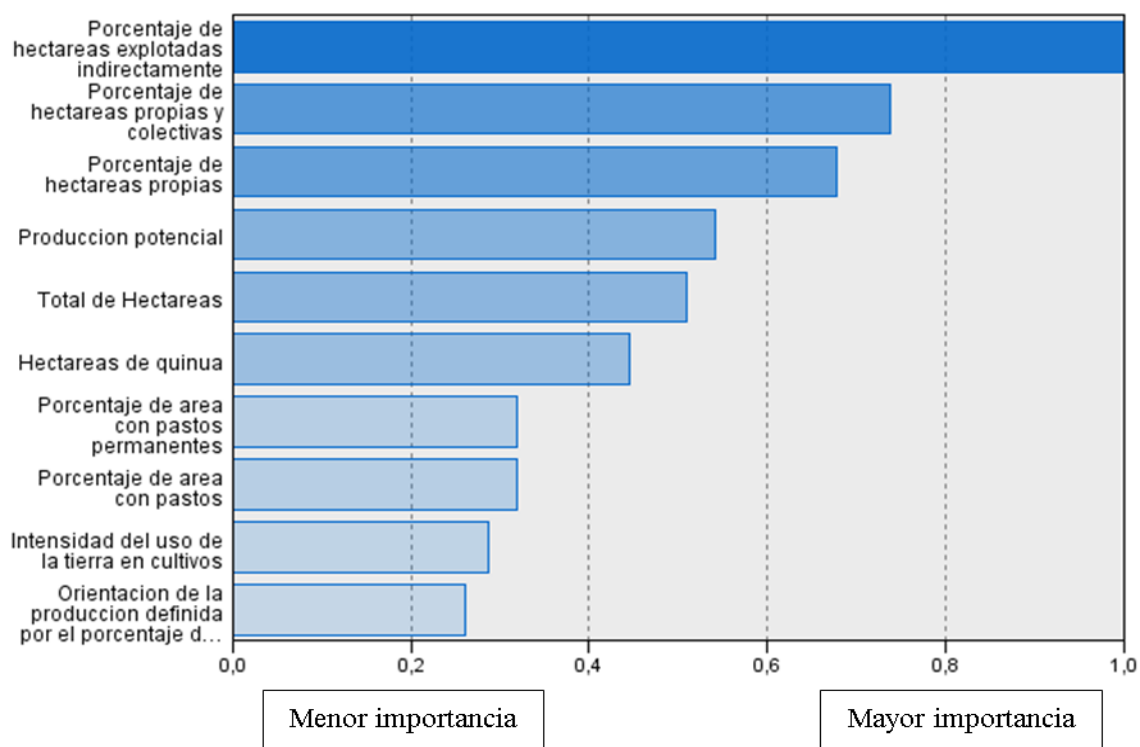


Figura N° 8: Grado de importancia de las 34 variables de los atributos sociales, operacionales, productivos, estructurales y de servicio y apoyo institucional.

Fuente: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

En la Tabla N° 36 se resume el valor promedio de todas las variables que intervienen en la clasificación general por tipo de productor, demostrando en muchos de los casos, la similitud y la diferencia entre la clasificación obtenida.

**Tabla N° 36: Características por tipo de productor de quinua de la clasificación multi-
atributos**

	Conglomerados			
	T1	T2	T3	T4
Tamaño del conglomerado por porcentaje	10%	44%	27.2%	18.8%
Tamaño del conglomerado por número de productores	44	194	120	83
Porcentaje de hectáreas explotadas indirectamente (arrendadas)	46%	7%	91%	16%
Porcentaje de hectáreas propias y colectivas	52%	90%	9%	75%
Porcentaje de hectáreas propias	54%	90%	8%	64%
Producción Potencial (kg)	45,948	8,525	6,766	3,758
Total de hectáreas	17	3.5	3	2
Hectáreas de quinua	8	1.4	1.4	0.7
Porcentaje de área con pastos	1%	3%	3%	18%
Porcentaje de área con pastos permanentes	1%	3%	3%	18%
Intensidad del uso de la tierra para cultivos	0.97	0.93	0.95	0.71
Orientación de la producción animal	1%	13%	13%	37%
Producción animal (Ganadería en Kg)	58	431	547	2,260
Total de parcelas	18	7	6	7
Orientación de la venta animal	0%	4%	4%	23%
Volumen de venta de la quinua por mano de obra contratada	132	35	41	18
Productividad en términos de producción total de quinua por mano de obra contratada	144	44	47	28
Volumen de venta de la quinua por hectárea	2,524	1,595	1,822	1,128
Grado de comercialización de la quinua	0.91	0.78	0.84	0.6
Porcentaje de hectáreas de propiedad comunal	0%	0%	0%	8%
<i>Inputs</i> de fuerza mecánica de la trilladora combinada por hectárea de producción de quinua (horas)	5	3	3.45	3.88
Acceso al crédito	68.2%	68.2%	33.3%	19.3%
Numero de Cultivos	4	4	3	4
<i>Inputs</i> de fuerza mecánica del tractor por hectárea de producción de quinua (horas)	7.8	4.41	4.35	4.95

... continuación






Rendimiento de la quinua por hectárea	2,787	2,023	2,095	1,996
<i>Inputs</i> de mano de obra contratada por hectárea de quinua (cantidad / personas)	52	71	76	134
Grado de especialización en la venta de la quinua	0.3	0.36	0.46	0.33
Participación en asociaciones productivas	59.1%	49.5%	45.8%	68.7%
N° de Miembros del Hogar	4	3	4	4
Tecnología bajo riego o seco	75% bajo seco	80.9% bajo seco	83.3% bajo seco	90.4% bajo seco
Grado de labranzas industriales	0.06	0.03	0.08	0.04
Capacitación al productor	93.2%	97.4%	95%	91.6%
Cantidad de semillas (Kg/ha)	23.29	25.13	23.76	26.51
Producción Orgánica	6.8%	3.1%	5%	1.2%
<i>Inputs</i> de fuerza mecánica de la trilladora estacionaria por hectárea de producción de quinua (horas)	5	4.51	4.83	6.53

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Para identificar las provincias y distritos de la región Junín en donde se encuentra el mayor porcentaje de productores de quinua de la clasificación multi-atributo, se elaboró un mapa cartográfico de la región Junín con sus delimitaciones por provincias y distritos, los cuales fueron coloreados en función del rango predeterminado de porcentaje de agricultores que se encuentren en cada caso.

La tabla N° 37, muestra los colores que reflejan el rango por cantidad de productores, por ejemplo, el verde, representa del 0 por ciento al 20 por ciento de productores de quinua, el verde olivo, del 20 por ciento al 40 por ciento, el amarillo, del 40 por ciento al 60 por ciento, el naranja, de 60 por ciento al 80 por ciento y el rojo, del 80 por ciento al 100 por ciento de productores de quinua.

Tabla N° 37: Rangos de porcentajes de cantidad productores de quinua

COLOR	% de productores de quinua
	0% - 20%
	20% - 40%
	40% - 60%
	60% - 80%
	80% - 100%

Fuente: Elaboración Propia

En función de los rangos y colores especificados de la tabla N° 37, y de acuerdo con la cantidad de productores de quinua encontrados en cada distrito de la región Junín, se elaboraron los mapas por cada tipo de productor (los mapas se muestran en cada clasificación).

T1. Mediano productor, con agricultura intensiva

El 10% de los productores de quinua encuestados de la región Junín pertenecen a este tipo de productor. Del total de sus tierras agrícolas, el 97 por ciento lo utiliza para la siembra de sus cultivos y solo 1 por ciento son pastos naturales y pastos permanentes destinados para arrear el ganado. Tienen poco ganado, aproximadamente 58 kg de peso animal; es decir, netamente agricultor, le dedica más tiempo a la agricultura que a la ganadería, y al tener poca cantidad de animales, es más probable que no los comercialice y por consiguiente, la probabilidad de que reciba ingresos por esa actividad es casi nula.

Se le denomina mediano productor, por el mismo hecho que posee en promedio 17 hectáreas para la totalidad de sus cultivos, convirtiéndose en el agricultor con mayor producción de quinua potencial, es decir, si en las 17 hectáreas cultivaría quinua obtendría una producción de 45,948 kg del grano; sin embargo, presenta una diversidad de productos cultivados en extensiones significativas de tierras y por lo tanto provee de alimentos a la mayoría de la población dentro de la región Junín y a los de afuera.

De las 17 hectáreas que posee el mediano productor, solo 8 hectáreas fueron utilizadas para el cultivo de la quinua, obteniendo un rendimiento promedio de 2,787 kg/ha, la mayor

producción por hectárea obtenida en relación al resto de tipos de productores de quinua; y de los 2,787 kg/ha, vendió un volumen de 2,524 kg/ha, aproximadamente un 91 por ciento del grano andino, sin embargo, a pesar de vender gran parte de su producción de quinua, esa venta solo representa el 30% de la venta total.

El 68.2 por ciento de los medianos productores tienen acceso al crédito, y, el 59 por ciento de ellos se organiza en asociaciones para lograr beneficios en conjunto, reducción de costos y menores riegos, logrando de esa manera adoptar por buenas prácticas agrícolas y obtener mayores oportunidades de mercado.

El tipo de productor 1, es el tipo de agricultor que presenta productividad de trabajo en términos de la producción y volumen de venta de la quinua por mano de obra contratada, 143.64 kg/ha de quinua producida por persona contratada y 131.60 kg/ha de quinua vendida por persona contratada; esto se debe, porque solo contrata 52 personas por hectárea para todas las actividades productivas del grano andino, cubriendo parte de las actividades de cosecha con la contratación de maquinaria sofisticada.

En relación con el *input* de fuerza mecánica que se utiliza en la quinua, este tipo de productor es el que presenta en promedio la mayor cantidad de horas maquina por hectárea en el uso del tractor y de trilladora combinada; es decir, ocho horas promedio por hectárea con el tractor para las actividades de preparación del terreno, y cinco horas promedio por hectárea con la trilladora combinada para la cosecha, siendo esta última, una maquinaria sofisticada que reduce el tiempo en la actividad de corte y trilla, ya que realiza el corte y la separación del grano al mismo tiempo, dejando los granos cosechados y limpios, listos para ser comercializados, esta maquinaria presenta un uso eficiente en la cosecha de los cereales; sin embargo, la hora de alquiler de la trilladora combinada cuesta más que la hora de la estacionaria, pudiendo generar aumentó en los costos. De acuerdo a esta característica, el mayor porcentaje de medianos productores que usan mayor cantidad de horas máquina de la trilladora combinada se encuentran en el distrito Sincos, provincia Jauja.

Del total de sus hectáreas, 46 por ciento son alquiladas y 52 por ciento son propias, se puede decir que es un productor que aprovecha las temporadas de auge de cualquier cultivo para

arrendar terrenos y poder comercializar la producción a buenos precios; además, el 75 por ciento del mediano productor maneja sus hectáreas bajo secano, por lo que dependen de las lluvias para las cosechas y usualmente los cultivos transitorios solo son sembrados una vez al año, reduciéndose la posibilidad de obtener mayor producción por año, no solo de la quinua, sino de todos sus cultivos; sin embargo, es el tipo de productor que cultiva un 25 por ciento de sus tierras bajo riego, siendo el mayor porcentaje en comparación con los otros tipos de productores, que casi el 100 por ciento cultiva en secano.

Los medianos productores con agricultura intensiva se encuentran dispersos en las cuatro provincias estudiadas; los distritos donde se encuentra menos del 20 por ciento de estos productores son San José de Quero, Aco, Concepción, San Miguel, El Tambo y Comas, que pertenecen a la provincia de Concepción y Huancayo; entre el 20 por ciento y el 40 por ciento, los encontramos en los distritos de Marcos, Jauja, Yauyos, Mito, Chongos Bajo, Sapallanga y Colca, que pertenecen a las cuatro provincias en estudio; entre el 40 por ciento y el 60 por ciento, los encontramos en el distrito de Acolla, que pertenece a la provincia de Jauja; entre el 60 por ciento y el 80 por ciento, los encontramos en el distrito de Sincos, que pertenece a la provincia de Jauja; y entre el 80 por ciento al 100 por ciento, los encontramos en los distritos de Orcotuna y Sicaya, que pertenecen a las provincias de Concepción y Huancayo. Finalmente se concluye que la mayor cantidad de medianos productores con agricultura intensiva los encontramos en los distritos de Sincos, Orcotuna y Sicaya, siendo el distrito de Sincos, donde encontramos la mayor cantidad de productores que usan trilladora combinada para sus cosechas. (Véase, Figura N° 9)

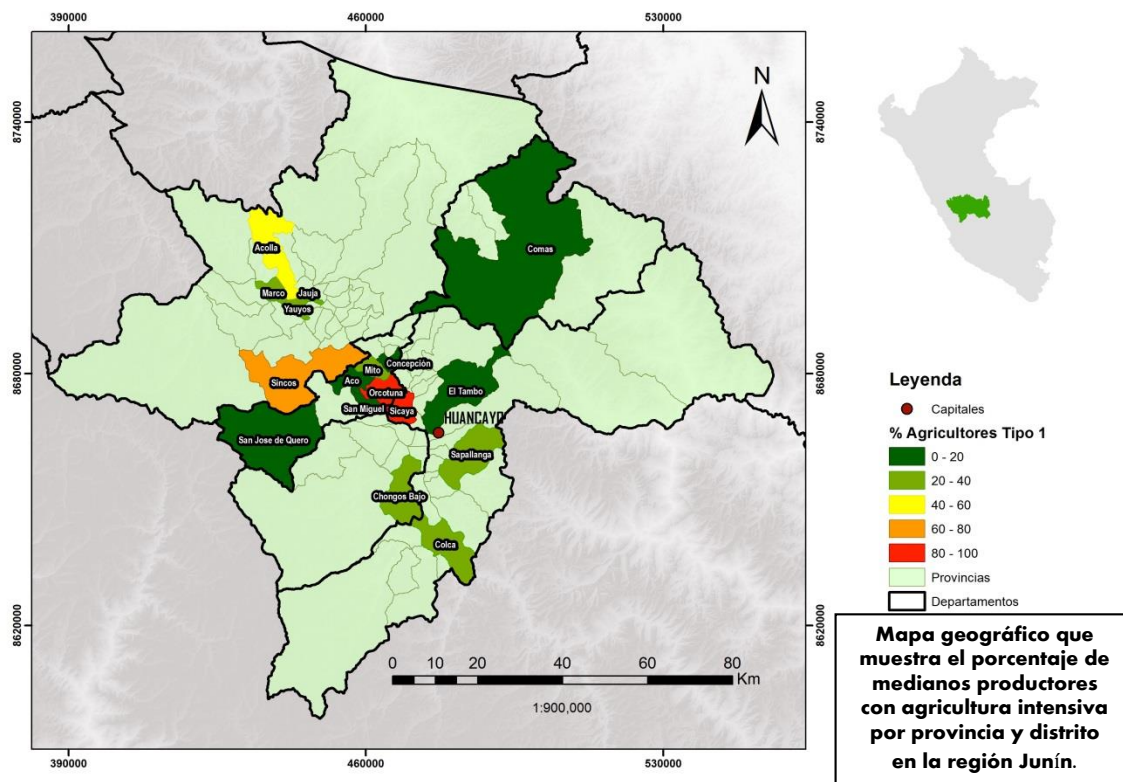


Figura N° 9: Mapa geográfico que muestra el porcentaje de medianos productores con agricultura intensiva que se encuentra por provincia y distrito en la región Junín (10%)

T2. Pequeño productor con terrenos propios y con poco uso de maquinaria

El mayor porcentaje de productores de quinua encuestados pertenecen a este tipo de productor, es decir, el 44 por ciento del total de productores de quinua de la región Junín son pequeños productores con terrenos propios y con escaso uso de maquinaria.

El tipo de productor 2 se caracteriza principalmente por presentar el menor porcentaje de hectáreas arrendadas, solo el 7 por ciento de sus terrenos son arrendados, el 90 por ciento de las hectáreas son propias y no presenta ningún porcentaje de hectáreas en comunidad; debido a ello, cabe la posibilidad que su producción le demande mayores excedentes, ya que no tiene que invertir en grandes extensiones de terrenos alquilados.

Tiene 431 kg de peso de ganado animal, eso equivale aproximadamente a una vaca o a 431 kg de peso de animales menores, como cuyes y/o gallinas. De sus ingresos recibidos en la campaña 2014, solo el 4 por ciento depende de la venta de su ganado, y si vendiera la totalidad de su ganado representaría el 13 por ciento de sus ingresos potenciales, por lo tanto

obtendría mayores ingresos en la venta de sus cultivos que en la venta animal.

Este tipo de productor obtendría 8,524 kg de quinua si en todas sus hectáreas sembrará quinua, ese resultado se estimado tomando en cuenta su rendimiento y la cantidad total de hectáreas que posee, por lo tanto, con 4 hectáreas de quinua y con un rendimiento de 2,023 kg/ha, se obtiene 8,524 kg de quinua.

El mayor porcentaje de estos productores se han capacitado siquiera una vez en temas de producción, comercialización, uso de fertilizantes, entre otros temas relacionados a la quinua, por lo que tienen mayores conocimientos y una mayor oportunidad de obtener mejor producción y mayor rendimiento. El 50 por ciento de ellos se asocian para lograr beneficios conjuntos y de mercado, por lo que tendrán ahorro en sus costos de producción y será menor el riesgo de mercado.

Presenta un menor porcentaje de comercialización de quinua que el tipo de productor 1, es decir, comercializa el 78 por ciento de la producción de quinua, pero tiene un grado mayor de especialización en la venta de la quinua, por lo que se puede decir, que del total de los cultivos que vende, el 36 por ciento de la producción corresponde a la venta de la quinua.

En relación al *input* de fuerza mecánica, este productor se alquila en promedio cinco horas tractor por hectárea de quinua para sus actividades de preparación de terreno; sin embargo, es el que utiliza menor cantidad de horas máquina de trilladora estacionaria y de combinada para la cosecha, es decir, en promedio alquila 4.40 horas/hectárea de quinua con la primera máquina, o 3 horas por hectárea de quinua con la segunda máquina. Esto reduce sus costos, pero a la vez genera que utilice mayor cantidad de mano de obra contratada, aproximadamente 71 personas por hectárea para la totalidad de sus actividades agrícolas del grano andino,; la cantidad de mano de obra utilizada es mayor en comparación con el tipo de productor 1, pero puede que aún sea poca la cantidad de mano de obra que utiliza, sin embargo, puede utilizar menos si es que alquilara mayor cantidad de horas de fuerza mecánica.

Según la Figura N° 10, este tipo de productor se encuentra también dispersos en las cuatro provincias en estudio; es decir, menos del 20 por ciento se encuentran en los distritos de Canchayllo, Jauja, Chambara y Chongos Bajo, que pertenecen a las provincias de Jauja, Concepción y Chupaca; entre el 20 por ciento y el 40 por ciento, se encuentran en los distritos de Tunan Marca, Yauyos, Paccha, San José de Quero, San José de Yscos y Sapallanga, que pertenecen a las cuatro provincias en estudio; entre el 40 por ciento y el 60 por ciento, se encuentran en los distritos de Marco, Mito y Colca, que pertenecen a las provincias de Jauja, Concepción y Huancayo; entre el 60 por ciento y el 80 por ciento, se encuentran en los distritos de Sincos, Aco y Huachac, que pertenecen a las provincias de Jauja, Concepción y Chupaca; y finalmente el mayor porcentaje de pequeños productores con terrenos propios y con poco uso de maquinaria los encontramos en los distritos de Acolla, Orcotuna, Sicaya y Ahuac, distritos de las cuatro principales provincias.

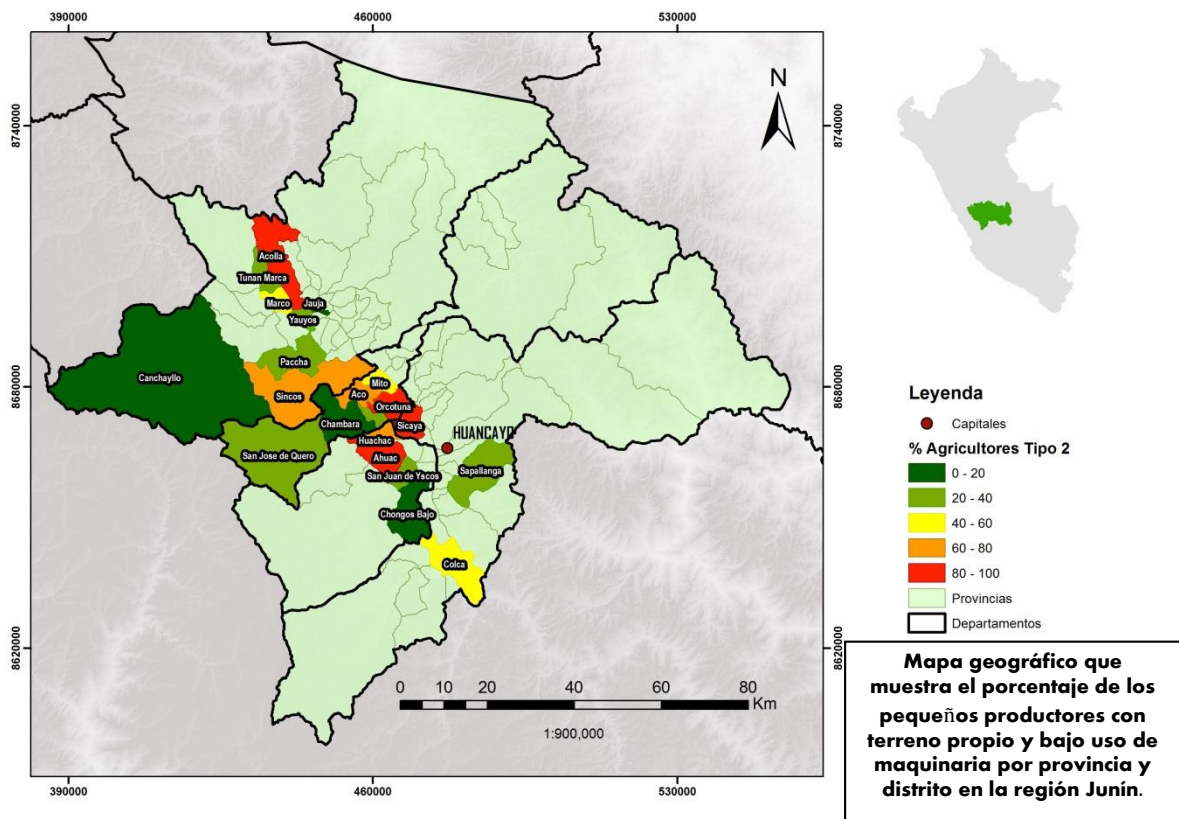


Figura N° 10: Mapa geográfico que muestra el porcentaje de pequeños productores con terreno propio y bajo uso de maquinaria, por provincia y distrito en la región Junín (44%)

T3. Pequeño productor con terrenos arrendados, especializado en la venta de la quinua y en la transformación industrial

El 27.2 por ciento de los productores de quinua encuestados de la región Junín son pequeños productores con terrenos arrendados, especializados en la venta de la quinua y en la transformación industrial.

Este tipo de productor se caracteriza principalmente por presentar el mayor porcentaje de hectáreas arrendadas, el 91 por ciento de las hectáreas en las que cultiva son arrendadas, solo el 9 por ciento de las hectáreas son propias y en sociedad, y no presenta ningún porcentaje de hectáreas en comunidad; por lo que a diferencia del tipo de productor 2, este productor tiene que invertir en el alquiler de terrenos para la siembra de sus cultivos.

Tiene 547 kg de peso de ganado animal, eso equivale aproximadamente a una vaca o a 547 kg de peso de animales menores, como cuyes o gallinas. De sus ingresos recibidos en la campaña 2014, solo el 4 por ciento depende de la venta de su ganado, y si vendiera la totalidad de su ganado, representaría el 13 por ciento de sus ingresos potenciales, por lo que se demuestra que obtiene mayores ingresos de la producción de sus cultivos que la de ganado.

Obtendría una producción de 6,765 kg de quinua, si en todos sus terrenos sembrará quinua, en promedio posee 3 hectáreas para el total de sus cultivos y obtiene rendimiento de 2,095 kg/ha de quinua.

En relación con la producción y comercialización de la quinua, como se señala en el párrafo anterior, este tipo de productor tiene un rendimiento de 2,095 kg/ha de quinua y comercializa el 84 por ciento de su producción, es decir, comercializa 1,822 kg/ha de quinua. Tiene el mayor grado de especialización en la venta del grano andino, por lo que comercializa más la quinua que otros cultivos; por otra parte, es el tipo de productor que realiza transformación industrial, procesa el 8 por ciento de su producción para obtener derivados como queso, leche, harina, entre otros, ya sea para el consumo o venta.

El mayor porcentaje de estos productores no se asocia, al igual que el tipo de productor 2, sin embargo, tienen un alto porcentaje de comercialización de quinua, y esto puede deberse a que tienen un comprador fijo, como ALICORP u otra empresa que les demanda una producción fija por cada periodo productivo.

En relación con el input de mano de obra y de maquinaria para la quinua, este tipo de productor contrata en promedio 76 personas para todas sus actividades productivas del grano, y alquila en promedio 4.35 horas de tractor por hectárea de quinua para sus actividades de preparación de terreno, al igual que el tipo de productor 2; es decir, alquila aproximadamente cuatro horas de tractor por hectárea de quinua, como también 3.45 horas de trilladora combinada para la cosecha por hectárea de quinua o 4.83 horas de trilladora estacionaria para la cosecha por hectárea de quinua.

Según la Figura N° 11, este tipo de productor de quinua también se encuentra disperso en las cuatro provincias en estudio, menos del 20 por ciento de estos productores se encuentran en los distritos de Tunan Marca, Jauja, Huertas, San José de Quero, Chambara, Concepción, Sapallanga y Colca, que pertenecen a las provincias de Jauja, Concepción y Huancayo; entre el 20 por ciento y el 40 por ciento, se encuentran en los distritos de Marco, Yauyos, Aco, Huachac y Ahuac, de las provincias de Jauja, Concepción y Chupaca; entre el 40 por ciento y el 60 por ciento, se encuentra en el distrito de Mito, de la provincia de Concepción; entre el 60 por ciento y el 80 por ciento, se encuentran en los distritos de Paccha, Sincos y Sicaya, de las provincias de Jauja y Huancayo; y finalmente el mayor porcentaje de pequeños productores con terrenos arrendados, especializados en la venta de la quinua y en la transformación industrial los encontramos en los distritos de Acolla y Orcotuna, que pertenecen a las provincias de Jauja y Concepción.

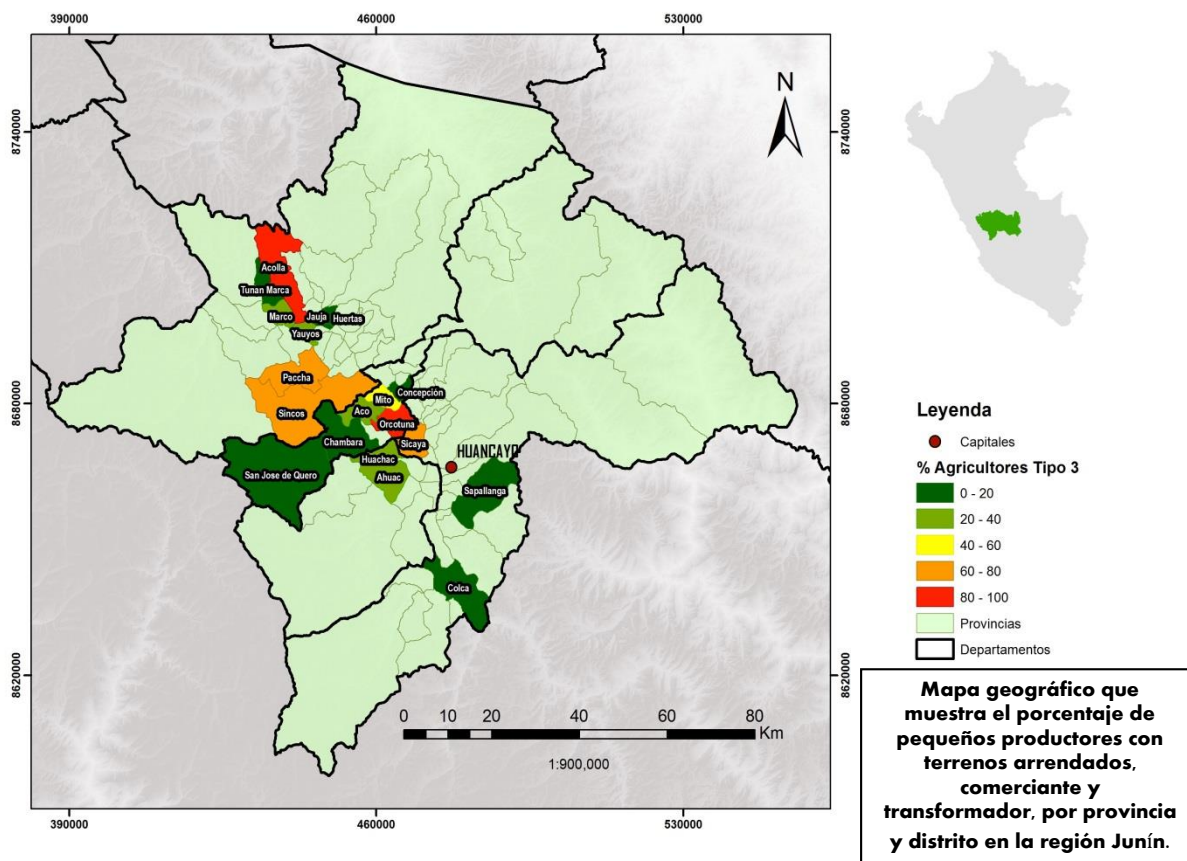


Figura N° 11: Mapa geográfico que muestre el porcentaje de pequeños productores con terrenos arrendados, comerciante y transformador industrial, por provincia y distrito en la región Junín (27%)

T4. Pequeño productor ganadero con baja productividad de mano de obra

El 18.8 por ciento de los productores de quinua encuestados en la región Junín pertenecen al tipo de productor 4.

Este tipo de productor se caracteriza principalmente porque tiene mayor cantidad de ganado que los otros tipos de productores, tiene en promedio 2,260.27 kg de peso animal; si vendería la totalidad de su ganado, representaría el 37 por ciento de sus ingresos potenciales, sin embargo, realmente el 23 por ciento de sus ingresos de la campaña 2014 corresponden a la venta de animales. A este tipo de productor se le denomina agricultor ganadero, ya que presenta un 71 por ciento de intensidad en el uso de sus tierras para la siembra de sus cultivos y el 18 por ciento lo mantiene como pastos naturales y pastos permanentes para su ganado.

Presenta la menor producción potencial de quinua para la totalidad de sus hectáreas, es decir, 3,757.77 kg de quinua, ya que tiene poca cantidad de hectáreas y menor rendimiento promedió por hectárea de quinua en comparación con los otros tipos de productores, en promedio 2 hectáreas para todos sus cultivos y un rendimiento promedio de quinua de 1,996.32 kg/ha.

Es el tipo de productor con menor productividad de trabajo, 27.94 kg de quinua producida por persona contratada y 17.94 kg de quinua vendida por persona contratada; esto se debe a que utiliza gran cantidad de mano de obra, 134 personas por hectárea para todas las actividades productivas de la quinua y obtiene el menor rendimiento de quinua por hectárea como se señaló en el párrafo anterior.

Tiene el menor volumen de venta de los 4 tipos de productores de quinua de la región de Junín; es decir, 1,128 kg/ha, lo que representa un 60 por ciento del total de producción de quinua en una hectárea, sin embargo, tiene 33 por ciento de grado de especialización en la venta de la quinua, por lo que se deduce que es un productor más orientado al autoconsumo de sus cultivos que a la venta de ellos, y que puede vender en ocasiones los excedente de sus cultivos, pero fundamentalmente el destino final del grano andino es para la familia. Este tipo de productor es el único que trabaja en comunidad, aproximadamente 8% de sus tierras las trabaja en organización con los comuneros, por lo que obtienen parte de su producción gracias a la siembra en conjunto con otros productores de quinua.

El 19.3 por ciento de los productores del tipo 4 tienen acceso al crédito, siendo menor porcentaje de productores en este grupo en comparación con los demás tipos de productores; como también el 68.7 por ciento de los productores se organizan en asociaciones para lograr beneficios en conjunto, y compartir riesgos de mercado.

El 16 por ciento de las hectáreas son alquiladas y el 75 por ciento son propias, y el 90 por ciento de la producción de quinua es bajo secano, esto se debe a que la región Junín se caracteriza por tener un clima de lluvias en todo el año, pudiendo ser aprovechado por el productor de la zona, sin embargo, lo limita a solo producir una cosecha por año y no poder aprovechar más sus recursos naturales. Este tipo de productor invierte en el alquiler de

terrenos, sin embargo, como se señaló, es el que menores kilogramos de quinua comercializa, por lo que para cubrir sus gastos tiene que realizar otras actividades adicionales.

Según la Figura N° 12, el 20 por ciento de los pequeños productores ganaderos con baja productividad en mano de obra, se encuentran en los distritos de Canchayllo, San José de Quero, San Juan de Yscos, Sapallanga, que pertenecen a las provincias de Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo; entre el 20 por ciento y el 40 por ciento, se encuentran en los distritos de Tuna Marca, Marco, Yauyos, Paccha, Aco, Chambara, Ahuac, Sicayo y Colca de las provincias de Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo; el 40 por ciento y el 60 por ciento, se encuentra en los distritos de Mito y Orcotuna, de la provincia de Concepción; y finalmente el mayor porcentaje de los pequeños productores ganaderos con baja productividad en la mano de obra los encontramos en los distritos de Acolla y Sincos, que pertenecen a la provincia de Jauja.

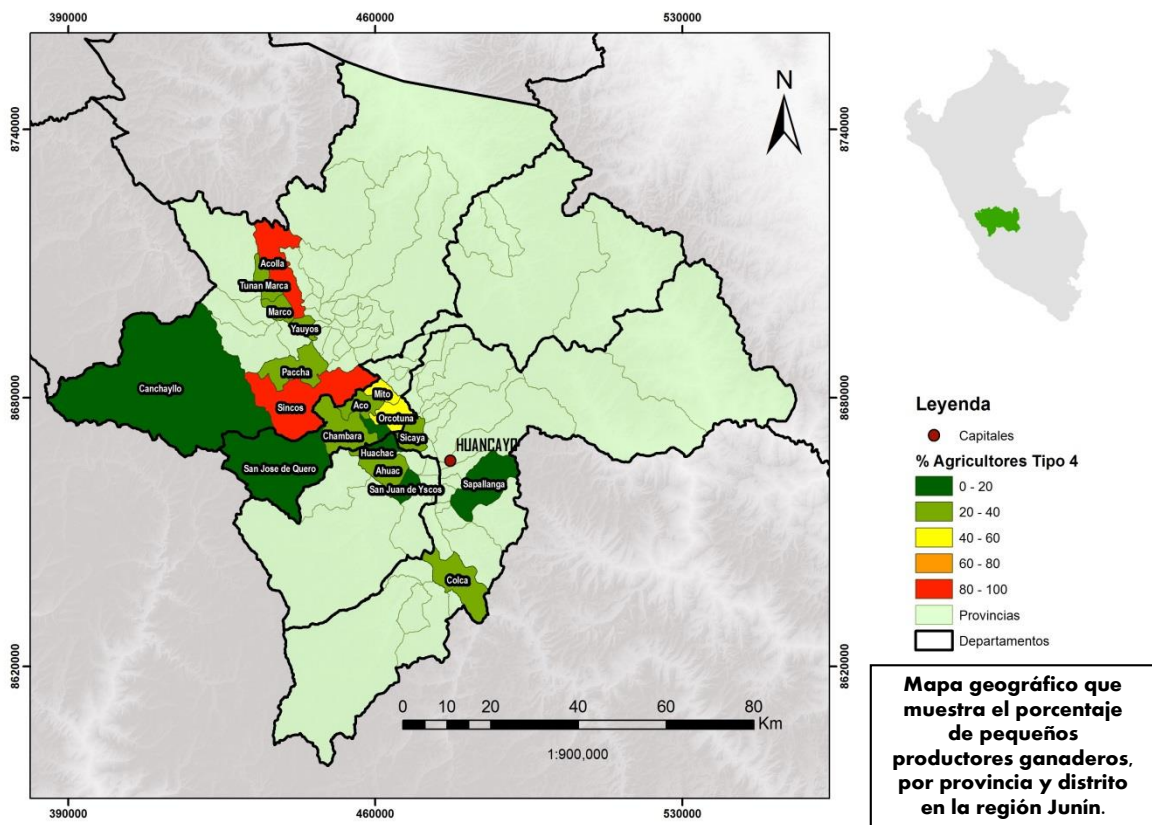


Figura N° 12: Mapa geográfico que muestra el porcentaje de pequeños productores ganaderos con baja productividad de mano de obra, por provincia y por distrito de la región Junín (19%)

De acuerdo con la Tabla N° 38, el tipo de productor 1, llamado mediano productor con agricultura intensiva, hace uso de menor cantidad de fertilizantes sintéticos y orgánicos en las hectáreas de quinua, 69 kg/ha de nitrógeno, 46 kg/ha de fósforo y 30 kg/ha de potasio, por lo que se puede suponer que el suelo ya cuenta cierta cantidad de macro nutrientes que permiten el crecimiento y fortalecimiento de las raíces, tallos y frutos, y por lo tanto no necesita que se incluya altas dosis de nutrientes de NPK; sin embargo, según normas sugeridos por Tineo (1999), como fue mencionado en la clasificación por atributos operacionales, debería estar compuesto por 102-72-96 kg/ha de NPK respectivamente, para obtener un rendimiento aproximadamente de 2,143 kg/ha (quinua de Junin) .

Tabla N° 38: Nutrientes en kilogramos de los fertilizantes por tipo de productor

Etiquetas de fila	N	P	K
1	68,84	45,90	30,06
2	97,50	63,85	36,72
3	138,30	78,07	41,27
4	190,18	173,04	50,40
Total general	123,189	86,478	39,867

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

El pequeño productor ganadero, con baja productividad y con uso intensivo de mano de obra contratada, es el que mayor dosis de fertilizantes sintéticos y orgánicos utiliza, es decir, 190 kg/ha de nitrógeno, 173/ha kg de fósforo y 50/ha kg de potasio, corriendo el riesgo de que los rendimientos disminuyan, que presenten dificultades en la comercialización de la quinua en el mercado nacional e internacional, como también generen mayor contaminación ambiental (CARE - Perú, 2012).

Luego de analizar las principales características diferenciadoras de los cuatro tipos de productores de quinua, se verifica que todos utilizan la misma cantidad de semilla por hectárea, es decir, en promedio 25 kg/ha de quinua; también la mayoría de los productores encuestados conforman su familia con cuatro miembros en el hogar, y la mayoría de ellos se han capacitado como mínimo una vez durante la campaña 2013-2014, ya sea en temas de producción, uso de fertilizantes, control de plagas, comercialización, certificación orgánica

y buenas prácticas agrícolas.

Adicional al análisis realizado, se consideró tres variables que no están incluidas dentro de la clasificación de atributos, pero que son importantes incluir en el análisis de la tipología general del productor de quinua, al igual que fueron detalladas en la tipología parcial por atributos sociales. Estas son: la edad del productor, los años de experiencia en la producción de quinua, y el nivel educativo alcanzado por el agricultor.

Según la Tabla N° 39, el productor promedio que tiene menor de edad de los cuatro tipos de productores, es el tipo de productor 3 y el de mayor edad es el tipo de productor 4; sin embargo no guarda relación directa con los años de experiencia que tienen cultivando la quinua, ya que el tipo de productor 1 es el que tiene mayor experiencia en la producción de quinua que los demás, aproximadamente 12 años cultivando quinua, y el tipo de productor 3 es que tiene menor experiencia ; por lo tanto, los años de experiencia no necesariamente tiene que ser proporcionales a la edad del productor, , depende de las prácticas agrícolas implementadas retrospectivamente, ya que existen algunos productor que desde pequeños aprendieron a cultivar la quinua bajo la enseñanza de sus padres, pero otros comenzaron a cultivar la quinua como consecuencia del incremento de los precios en chacra en los años del boom de a quinua

Tabla N° 39: Edad promedio y años de experiencia en el cultivo de quinua por tipo de productor

Etiquetas de fila	Edad del productor	Años de experiencia
T1	48	12
T2	53	11
T3	45	8
T4	49	9
Total general	50	10

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

En relación al nivel de educación alcanzado según la clasificación, entre el 36 por ciento y el 53 por ciento de los productores de quinua de cada tipo, culminaron la secundaria, lo cual demuestra que el nivel educativo no es tan alarmante como en otras zonas del Perú, donde

la mayoría de agricultores o son analfabetos o cuentan como máximo con primaria completa; y de acuerdo con ello, una de las razones por la cual los agricultores no tienen bajo nivel educativo, es porque la región Junín cuenta con poblados urbanos y rurales dotados de escuelas, lo que facilita el acceso a la educación (Tabla N° 40).

Tabla N° 40: Nivel educativo del productor de quinua

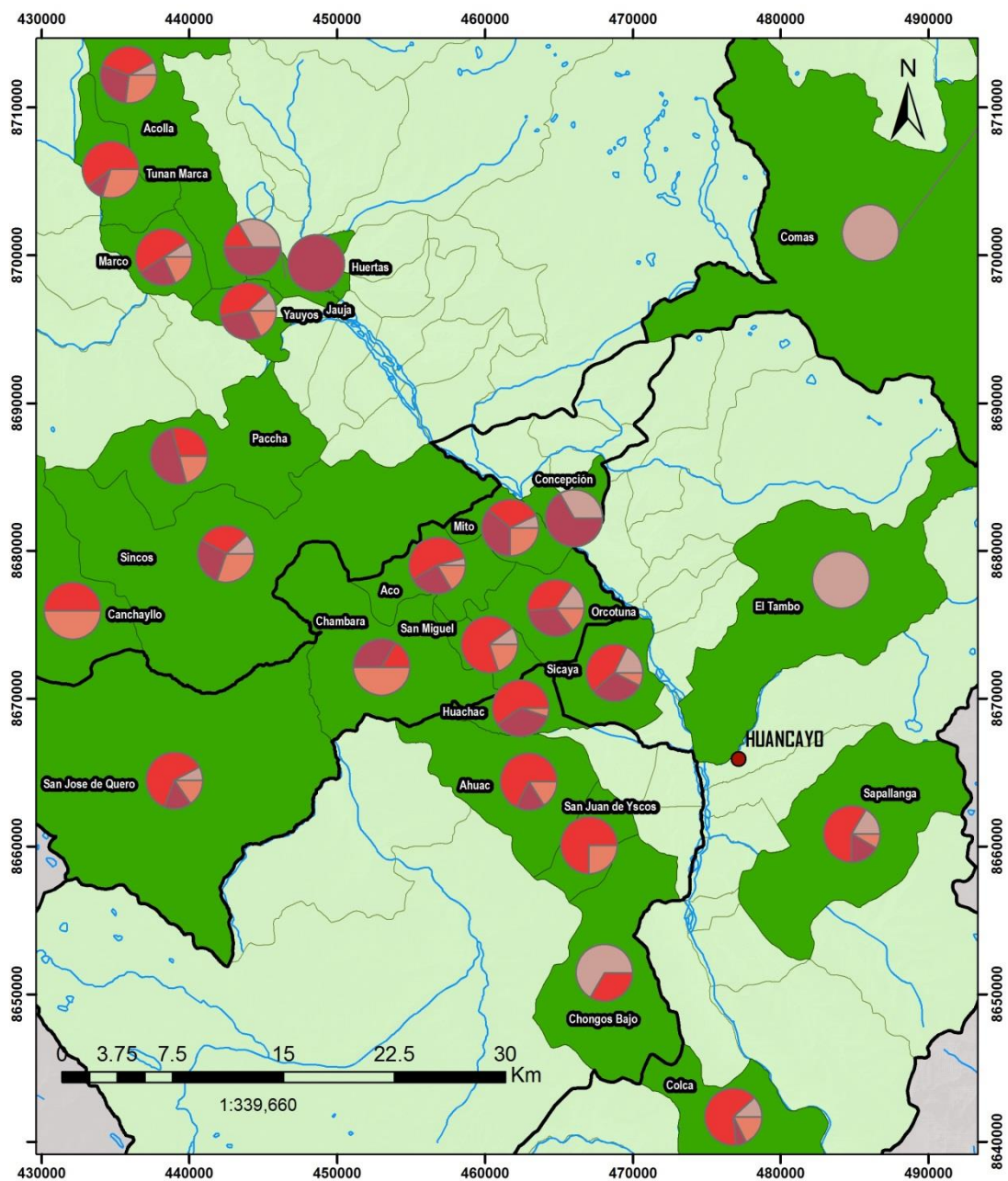
Tipos	Nivel de Educación				Total general
	1	2	3	4	
Sin Instrucción	0%	1%	3%	2%	1%
Primaria Incompleta	0%	5%	10%	7%	6%
Primaria Completa	5%	10%	8%	7%	8%
Secundaria Incompleta	2%	10%	11%	8%	9%
Secundaria Completa	36%	44%	45%	53%	45%
Superior Técnico Incompleto	11%	5%	3%	2%	4%
Superior Técnico Completo	14%	7%	13%	5%	9%
Superior Universitario Incompleto	9%	5%	1%	2%	4%
Superior Universitario Completo	23%	13%	8%	13%	13%
Total general	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia sobre la base de las encuestas aplicadas al productor de quinua de la región Junín, en la campaña del 2013 al 2014.

Se elaboró un mapa geográfico que resume la ubicación de los cuatro tipos de productores de quinua en los distritos encuestados de la región Junín, donde en cada distrito se muestra un diagrama circular dividido por el porcentaje del tipo de agricultor que se encuentre en la zona, logrando identificar qué tipo de productor de quinua predomina en cada lugar (Véase, Figura N° 13).

Según la Figura N° 13 y según el Anexo N° 2, los distritos en los que se encuestó la mayor cantidad de productores de quinua son **Acolla, Sincos, Orcotuna y Sicaya**, y por lo tanto, en el distrito de Acolla, provincia de Jauja, el 54.17 por ciento de los productores de quinua encuestados son pequeños productores con explotación de terrenos propios y con poco uso de maquinaria, seguido de un 25 por ciento de pequeños productores con explotación de terrenos arrendados, con especialización en la venta de la quinua y con transformación industrial. En el distrito de Sincos, provincia de Jauja, el 30.23 por ciento son pequeños productores con explotación de terrenos propios y con poco uso de maquinaria y con el mismo porcentaje encontramos también a pequeños productores ganaderos con baja productividad, con uso intensivo de mano de obra y con gestión empresarial asociativa.

En el distrito de Orcotuna, el 37 por ciento de los productores de quinua encuestados son pequeños productores con explotación de terrenos propios y con poco uso de maquinaria, seguido de un 33 por ciento de pequeños productores con explotación de terrenos arrendados, con especialización en la venta de la quinua y con transformación industrial. En el distrito de Comas, provincia de Concepción, solo se ha encuestado a medianos productores con agricultura intensiva; y en el distrito de Chambara, provincia también de Concepción, el 50 por ciento de los productores de quinua encuestados son pequeños productores ganaderos con baja productividad en mano de obra, ya que utilizan muy poca cantidad de mano de obra en su actividad agrícola. En distrito de Sicaya, el 44 por ciento de los productores de quinua encuestados corresponden a los pequeños productores con explotación de terrenos propios y con poco uso de maquinaria.



Legenda

- Tipos de Agricultores**
- T1
 - T2
 - T3
 - T4
- Rios
- Provincias
- Departamentos

Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores por cada clasificación y por cada distrito a nivel la región Junín.

Figura N° 13: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores por cada clasificación y por cada distrito a nivel de la región Junín

Del análisis de la **tipología multi-atributos**, se puede concluir, que el tipo de productor que predomina en la región Junín es **el pequeño productor con explotación de terrenos propios y con escaso uso de maquinaria para las actividades productivas**, este productor, como lo indica su nombre, tiene el mayor porcentaje de explotaciones agrícolas propias, es decir, cultiva en mayor porcentaje en sus propios terrenos, por lo que no incurre en costos de alquiler y puede obtener mayores ingresos con la venta de su producción, pudiendo tener mayores posibilidades de invertir en mejoras tecnológicas; sin embargo, alquila pocas horas máquina para su actividad de preparación de terreno y para la cosecha, y por esa razón no puede reducir el esfuerzo de mano de obra contratada para esas actividades y obtener una mayor rentabilidad, en promedio obtiene 2,024 kg/ha de quinua.

Se concluye que tanto en tipología parcial como en la tipología multi-atributos, se desprende que el tipo de productor de quinua **que predomina en la región Junín es el pequeño productor, donde los terrenos explotados en su mayoría son propios y que principalmente presentan un escaso uso de maquinaria, pero que comercializan un porcentaje significativo de su producción de quinua.**

De acuerdo a la hipótesis específica plantea inicialmente, se puede concluir que si bien se obtuvieron cuatro tipos de productores de quinua diferenciados según la importancia de las 34 variables; los cuatro tipos presentan un alto grado de comercialización de sus productos agrícolas, y en particular, para el caso de la quinua, más del 60 por ciento de la producción del grano está orientada hacia el mercado; **por otro lado, en la hipótesis planteada se hace referencia a que la mayor cantidad de los pequeños productores, venden gran porcentaje de su producción** frente a los otros tipos de productores que representa un menor porcentaje, y que su producción está enfocado principalmente al autoconsumo, siendo esta premisa comprobada en los resultados, ya que de los cuatro tipos de productores obtenidos, el 90 por ciento del total de productores encuestados, destinan cierto porcentaje significativo de su producción de quinua al comercio.

Por consiguiente: No hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis planteada y por lo tanto se acepta como verdadera la premisa antes mencionada.

Adicional al análisis de la tipificación resultante del programa *Cluster*, es importante comparar los resultados obtenidos con estudios que tiene el mismo objetivo, además de que obtienen, de cierta manera, una clasificación de los mismos actores. Por lo tanto, se comparan los resultados de la tesis de Coras (2014) y las últimas propuestas de tipificación para el productor agropecuario propuesta por el MINAGRI (2015).

Según Coras (2014), clasifica al productor de quinua bajo el criterio de que el pequeño productor es el que tiene en promedio 3.9 hectáreas, el mediano productor es el que tiene en promedio 7.1 hectáreas y el gran productor es el que tiene 13.4 hectáreas, y de acuerdo con ello, obtiene como resultado que el 46.4 por ciento de los productores encuestados son pequeños productores con poca utilización de insumos a excepción de la mano de obra y que obtienen un menor rendimiento en quinua en comparación con los otros tipos de productores, el 37.7 por ciento son medianos productores que utilizan insumos en mayor cantidad que el primer tipo y que obtienen mayores rendimientos en quinua, y el 15.9 por ciento son grandes productores, que utilizan mayor cantidad de insumos que los dos productores anteriores y que tiene un mayor nivel de rendimiento en quinua.

En contraste con los resultados obtenidos en este estudio, y de acuerdo con la clasificación a priori considerada en relación al tamaño de la superficie explotada, donde se clasifica al productor de quinua de acuerdo a la definición del CENAGRO (2012); se concluye que ambos estudios coinciden, que el mayor porcentaje de productores hallados en la región Junín son pequeños productores con poco uso de maquinaria pero con uso excesivo de la mano de obra, sin embargo, la diferencia se presenta en relación a la denominación del mediano y gran productor, en donde Coras (2014), denomina como mediano productor al que tiene en promedio 7.1 hectáreas y al gran productor con promedio 13.4 hectáreas, y en este estudio se considera mediano productor al que tiene entre 3.5 y 20 hectáreas; y a pesar de ello, para Coras (2014) el porcentaje de mediano y gran productor encontrados en Sicaya y Acolla es menor que el porcentaje de pequeños productores, al igual que en los resultados obtenidos.

En particular para Coras (2014), en el distrito de Sicaya, el 58.3 por ciento son medianos productores y el 41.7 por ciento son grandes productores; y en el distrito de Acolla, el 71.1 por ciento son pequeños productores, 26.7 por ciento son medianos productores y solo el 2.2 por ciento son grandes productos; para este caso, solo los resultados obtenidos en el distrito

de Acolla se asemejan a los presentados por este estudio, ya que, según los resultados obtenidos, el mayor porcentaje de productores de quinua en el distrito de Acoya, son pequeños productores y en promedio, menos del 5 por ciento son medianos productores.

Ambos estudios antes analizados, obtienen resultados semejantes, sin embargo, en su última propuesta, del MINAGRI (2015), clasifica al productor agropecuario en relación a 5 variables, las cuales son determinantes para la denominación que se le atribuye, bajo la definición de que el tamaño de la finca no constituye a ser un indicador que es viable y que garantiza la capacidad económica del productor, por lo tanto se tiene que evaluar mayor cantidad de variables, como considerar la heterogeneidad de tierras, inversión de capital físico, inversión en capital humano, especialización productiva y acceso al mercado; según ello, muestra la siguiente clasificación: pequeño productor en condiciones de pobreza extrema, que tiene en promedio 2.4 hectáreas; pequeño productor que tiene en promedio 3 hectáreas, mediano productor el que tiene 5.6 hectáreas en promedio y gran productor con 23 hectáreas en promedio; siendo esta clasificación económicamente viable; sin embargo, es una propuesta, aun no es aceptada a nivel nacional, y por ende, aún requiere de mayores estudios para la difusión de resultados.

4.2. EFICIENCIA TÉCNICA DEL PRODUCTOR DE QUINUA DE LA REGIÓN JUNÍN

Con la tipificación de los productores de quinua de la región Junín se reconoce la necesidad de precisar los requerimientos de cada tipo de productor de quinua, para diseñar propuestas diferenciadoras orientadas a grupos específicos, en especial a los más vulnerables. Acorde con esa finalidad, se busca reconocer cual es el nivel de eficiencia productiva e identificar los factores que son necesarios para potencializar a los productores menos eficientes.

Para ello, la función de producción de quinua se estima bajo un modelo de frontera de producción estocástica, en función de los logaritmos neperianos de las variables tomadas como insumos de capital y trabajo, y una vez formulada la función, se estima el modelo y se analiza el nivel de eficiencia técnica obtenida por cada tipo de productor de quinua de la región Junín, y de esa manera se logra comprobar si la combinación factible de recursos (insumos) y productos es técnicamente eficiente, o si es tecnológicamente imposible aumentar algún producto o disminuir algún recurso sin reducir simultáneamente al menos

otro producto o aumentar al menos otro recurso.

Inicialmente y de acuerdo al estudio de Coras (2014) en los distritos de Acolla y Sicaya, se plantea que los productores de quinua tradicionales de la región Junín tendrían mayor ineficiencia productiva debido al escaso uso de insumos productivos como de maquinaria, mientras los productores comerciales presentarían mayor eficiencia productiva debido al mayor uso de fertilizantes, mano de obra y maquinaria. Considerando esas premisas, se busca comprobar si esas presunciones son verdaderas o falsas, considerando el estudio ya no a nivel de los distritos de Acolla y Sicaya, sino a nivel de la región Junín (provincias de Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo)

Antes de efectuar la estimación econométrica de la frontera estocástica y hallar la eficiencia técnica de cada tipo de productor, se realizó una prueba de normalidad para las variables seleccionadas que son insumo y capital, buscando reconocer si presentan una distribución normal visualmente y teóricamente, y poder explicar el comportamiento que presentan en la producción de quinua de la región Junín

Las variables consideradas para el modelo de frontera estocástica fueron las siguientes:

Var1 = Rendimiento de quinua en kilogramos por hectárea.

Var2 = Hectáreas de quinua (ha).

Var3 = Semillas en kg por ha de quinua.

Var4 = Ponderación del nivel de tecnología obtenido por el uso de maquinaria en la actividad de la cosecha*.

Var5 = Inputs de mano de obra por ha de quinua.

Var6 = Kg de nitrógeno por ha de quinua.

Var7 = Kg de fósforo por ha de quinua.

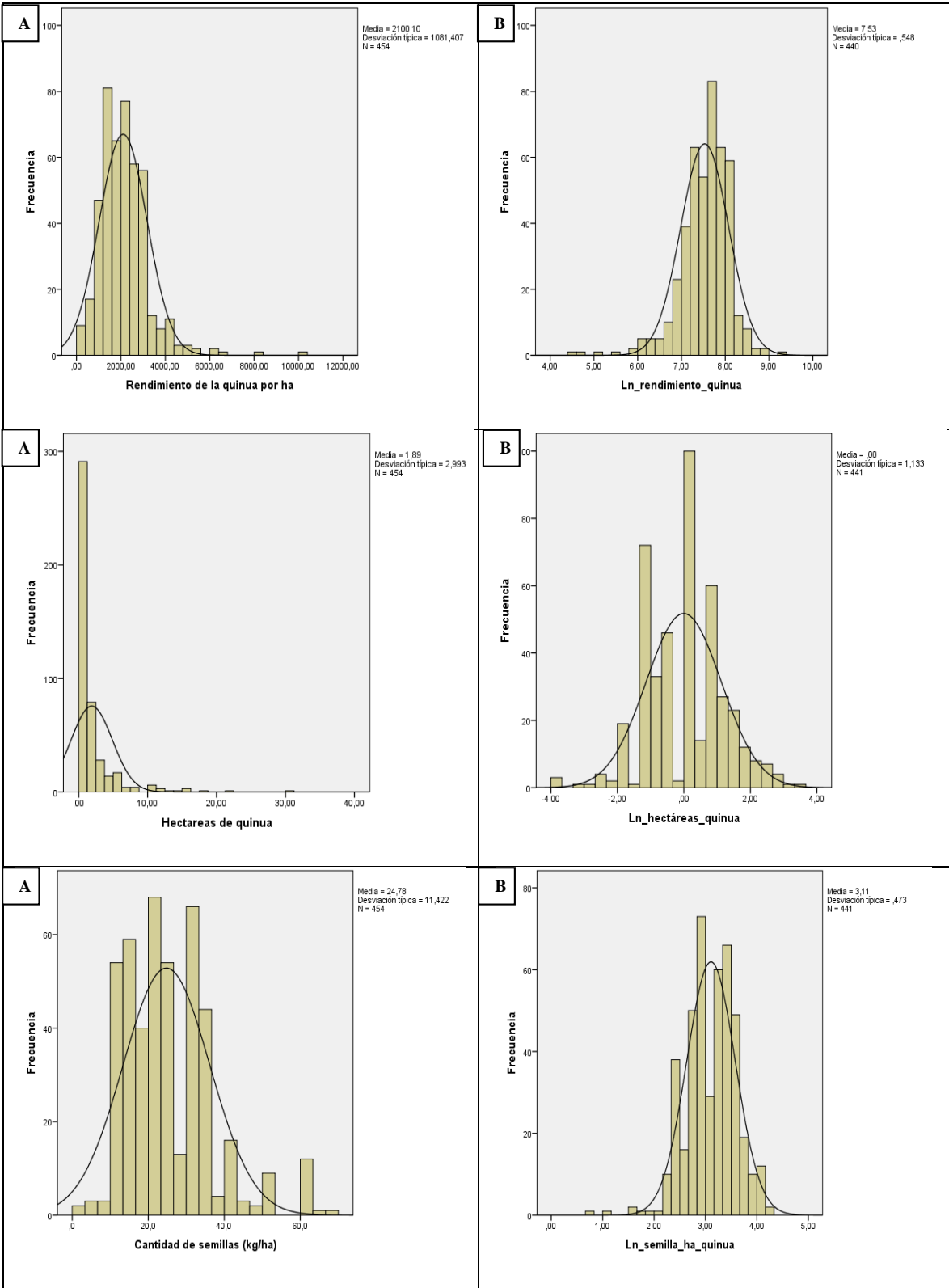
Var8 = Kg de potasio por ha de quinua.

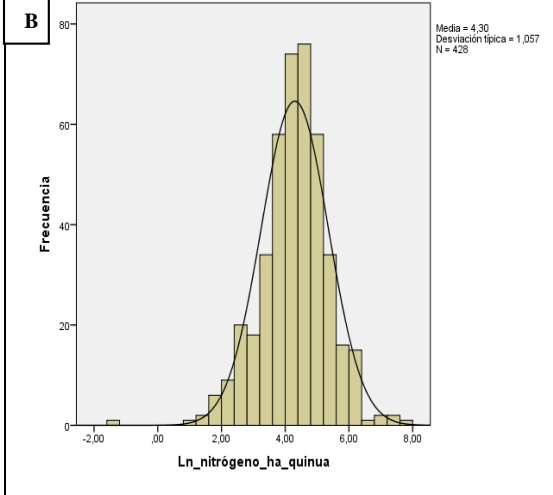
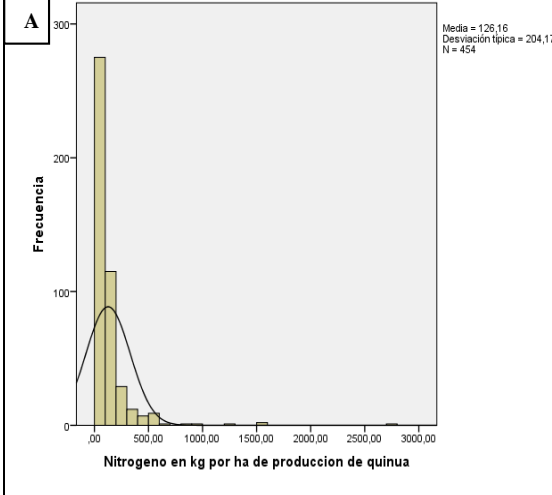
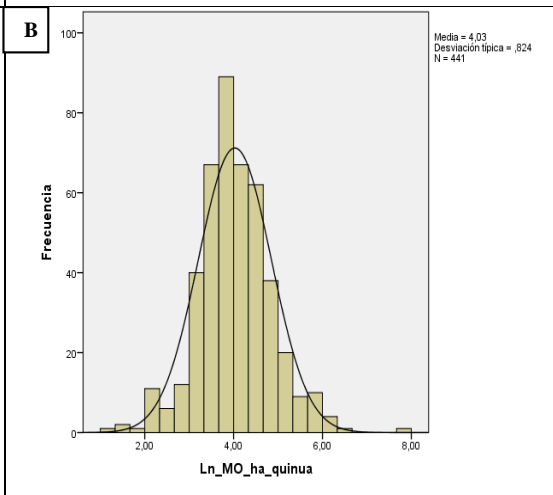
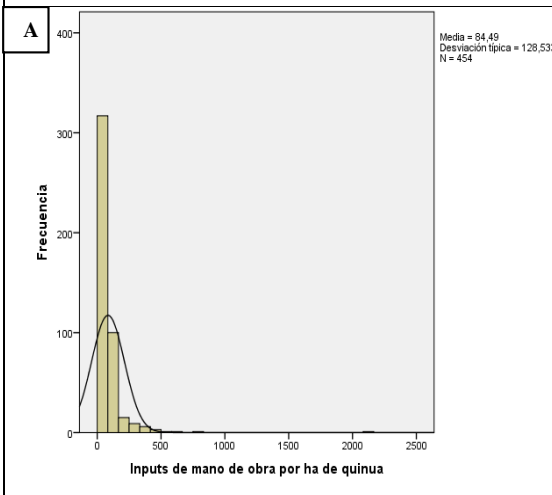
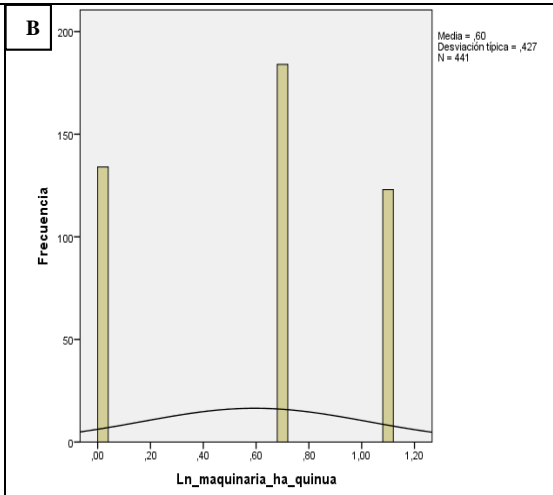
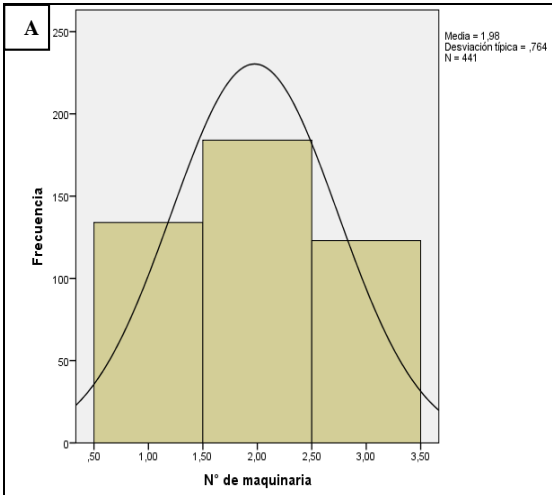
* La variable var4, se define como la ponderación del nivel de tecnología obtenida por el uso de maquinaria. Esta variable se calcula, considerando el tipo de maquinaria utilizada en la cosecha de la quinua.

Por lo tanto, si el productor de quinua no utiliza ninguna trilladora (hay algunos tipos de productores de quinua que alquilan trilladora estacionaria por tiempos reducidos, o simplemente no hacen uso de ello, por la zona geográfica que imposibilita el acceso de la trilladora, o porque su área es demasiado pequeña que no es rentable el alquiler de trilladoras) en la cosecha del grano, o si solo utiliza tractor, se le considera con un nivel de tecnología bajo con ponderación 1; si el productor de quinua utiliza tractor y trilladora estacionaria, se le considera con un nivel de tecnología media con ponderación 2; y por último si utiliza tractor con trilladora combinada se le considera con un nivel de tecnología alta con ponderación 3. Estas ponderaciones son relativas y reflejan el rendimiento promedio que se obtiene utilizando un nivel de tecnología dada en la actividad de la cosecha del grano, por ejemplo, el rendimiento promedio de la quinua en la cosecha, sin utilizar ninguna maquinaria o solo utilizando el tractor es de 1,753 kg/ha, pero si usa tractor más trilladora estacionaria el rendimiento promedio es de 2,142 kg/ha, y con tractor más trilladora combinada el rendimiento promedio es de 2,465 kg/ha. El promedio del rendimiento se obtiene de la misma información recopilada en las encuestas en la región Junín.

Por lo tanto, a continuación, se modela la transformación de las variables a logaritmo neperiano con la finalidad de realizar la estimación de la función de manera correcta y sin errores de especificación.

1. Var1 = Rendimiento de quinua en kilogramos por hectárea.
2. Var2 = Total Hectáreas de quinua (ha).
3. Var3 = Semillas en kg por ha de quinua.
4. Var4 = Ponderación del nivel de tecnología obtenido por el uso de maquinaria en la actividad de la cosecha.
5. Var5 = *Inputs* de mano de obra por ha de quinua
6. Var6 = Kg de Nitrógeno por ha de quinua.
7. Var7 = Kg de fósforo por ha de quinua.
8. Var8 = Kg de potasio por ha de quinua.





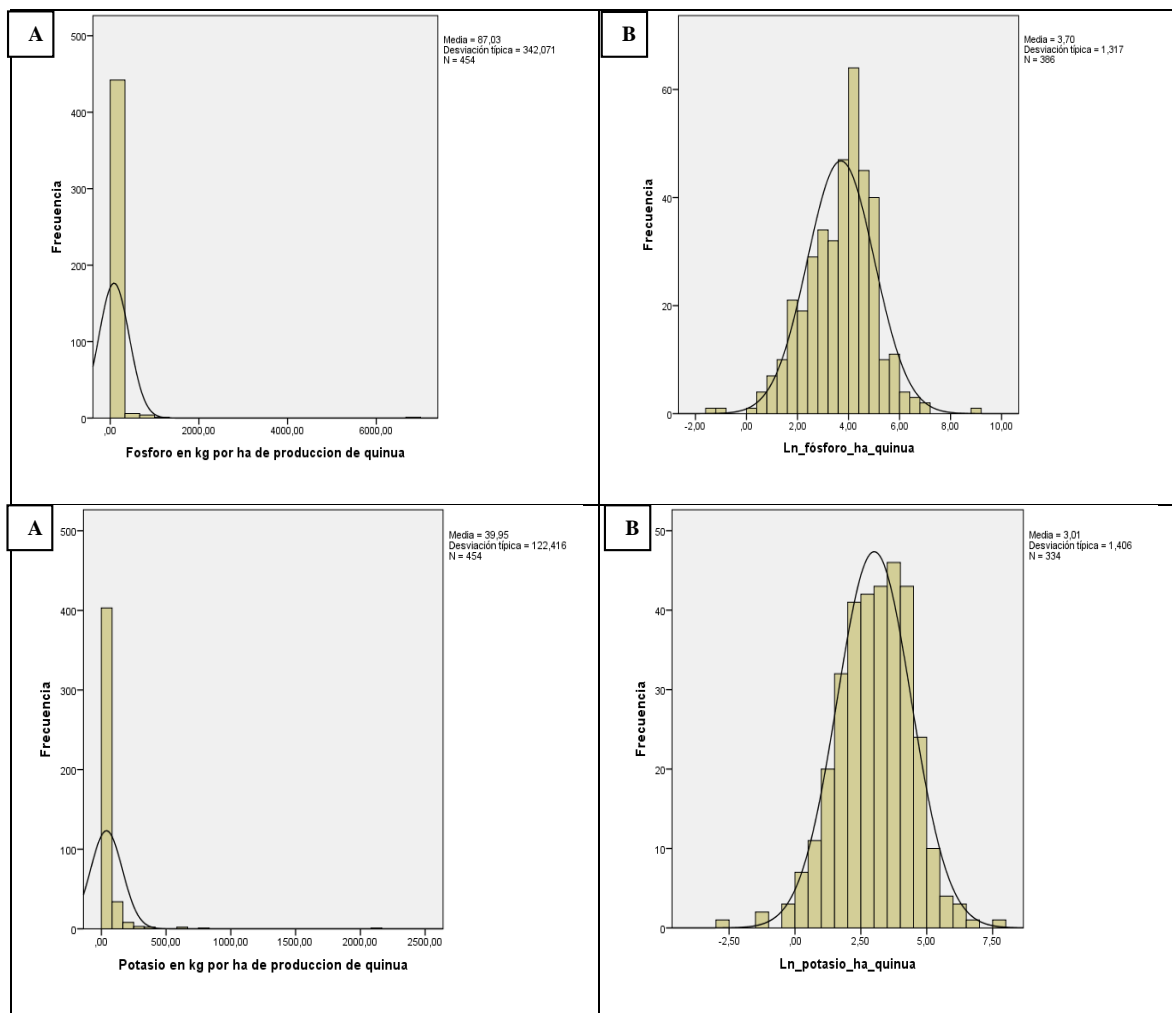


Figura N° 14: Histogramas de las variables y el cambio a logaritmo de las mismas variables

Fuente: Salida del STATA, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

Como se puede observar en la Figura N° 14-A, con las variables reales, los datos se aglomeran hacia la parte izquierda del histograma, demostrando gráficamente que no presentan una distribución normal, y realizando la transformación de las variables, nótese que en la Figura N° 14-B, los datos pasan a tener una distribución más estable, más cercano a una distribución normal.

Hay que tomar en cuenta que para la variable ponderación del nivel de tecnología por el uso de maquinaria, los datos se distribuyen normalmente, por lo que no es necesario realizar la transformación, sin embargo, a pesar de realizar la transformación, en la Figura N° 14-B se muestra cómo se distribuye la variable transformada, por lo que también muestra un

acercamiento a la distribución normal. En este caso nos damos cuenta que la variabilidad de la variable se simplifica solo en tres datos, y eso es porque inicialmente se crea la variable clasificando el nivel de tecnología en 3 tipos, con la finalidad de reconocer cuales son los niveles de tecnología que pueden lograr mayor nivel de eficiencia técnica.

Luego de realizar el análisis de normalidad de las variables que van a ser utilizadas para explicar el nivel de eficiencia técnica, el modelo de función de producción Cobb-Douglas pasa a estimarse como una frontera de producción estocástica y por lo tanto se modela de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Ln var1} = & \beta_0 + \beta_1 \text{Ln var2} + \beta_2 \text{Ln var3} + \beta_3 \text{Ln var4} + \beta_4 \text{Ln var5} + \beta_5 \text{Ln var6} \\ & + \beta_6 \text{Ln var7} + \beta_7 \text{Ln var8} \end{aligned}$$

Definidas:

Lnvar1: Logaritmo del rendimiento de quinua en kg por ha.

Lnvar2: Logaritmo del total de hectáreas de quinua.

Lnvar3: Logaritmo de semillas en kg por ha de quinua.

Lnvar4: Logaritmo de la ponderación del nivel de tecnología por el uso de maquinaria en la actividad de la cosecha.

Lnvar5: Logaritmo de inputs de mano de obra por ha de quinua.

Lnvar6: Logaritmo de kg de Nitrógeno por ha de quinua.

Lnvar7: Logaritmo de kg de Fósforo por ha de quinua.

Lnvar8: Logaritmo de kg de Potasio por ha de quinua.

Hay diversos estudios que establecen que al escoger arbitrariamente un supuesto de distribución podría llevar a generar errores significativos en la estimación, puesto que habría varias diferencias en los parámetros estimados y en los resultados de eficiencia obtenidos bajo cada supuesto. Por ello, para garantizar que el supuesto de distribución escogido sea el correcto, se procede a estimar el modelo mediante la distribución *half* normal y exponencial, y se presentan los resultados detallados para elegir uno de ellos y encontrar los objetivos propuestos.

Inicialmente se estima el modelo con una distribución semi-normal utilizando las variables antes descritas (Tabla N° 42).

Tabla N° 41: Resultados de la estimación de la Frontera Estocástica para la función de producción de quinua de la región Junín – Modelo half-normal

Stoc. frontier normal/half-normal model		Number of obs = 329				
Log likelihood = -218.55418		Wald chi2(7) = 40.93				
		Prob > chi2 = 0.0000				
Invar1	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Invar2	.0201766	.027169	0.74	0.458	-.0330737	.073427
Invar3	.0872332	.0567946	1.54	0.125	-.0240822	.1985487
Invar4	.2827728	.0719667	3.93	0.000	.1417207	.4238249
Invar5	.0585162	.0335144	1.75	0.081	-.0071708	.1242032
Invar6	.1029348	.0309658	3.32	0.001	.042243	.1636266
Invar7	-.010334	.033038	-0.31	0.754	-.0750873	.0544192
Invar8	-.0150319	.0279406	-0.54	0.591	-.0697944	.0397306
_cons	6.960747	.2408213	28.90	0.000	6.488746	7.432748
/lnsig2v	-2.2209	.2047439	-10.85	0.000	-2.622191	-1.819609
/lnsig2u	-1.119337	.2240976	-4.99	0.000	-1.55856	-.6801141
sigma_v	.3294107	.0337224			.2695247	.4026029
sigma_u	.5713984	.0640245			.4587361	.7117297
sigma2	.4350075	.0590892			.3191948	.5508202
lambda	1.734608	.0914597			1.55535	1.913865
Likelihood-ratio test of sigma_u=0:				chibar2(01) = 13.57	Prob>=chibar2 = 0.000	

Fuente: Salida del STATA, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

El modelo permite observar que solo las variables logaritmo de ponderación del nivel de tecnología por el uso de maquinaria en la actividad de la cosecha (**Invar4**), logaritmo de inputs de mano de obra por hectárea de quinua (**Invar5**) y logaritmo de kilogramos de nitrógeno por hectárea de quinua (**Invar6**) son significativas, y que presentan un mismo sentido de correlación (positiva), es decir, a mayor cantidad de maquinaria empleada en la producción, es estadísticamente probable que se obtenga una mayor producción de quinua; al igual, que con mayor cantidad de mano de obra contratada e incrementado en el uso del nutriente nitrógeno en el fertilizante en kilogramos, también estadísticamente puede influir en una mayor producción de quinua⁴⁶.

⁴⁶ Es importante mencionar, el según el “Manual de Fertilización de la Quinua” (CARE - Perú, 2012), se indica que el nitrógeno es el motor del crecimiento de la planta, que a mayor fertilización de nitrógeno, las plantas

La estimación del modelo mediante una distribución exponencial se presenta en la siguiente tabla N° 42.

Tabla N° 42: Resultados de la estimación de la Frontera Estocástica para la función de producción de quinua de la región Junín – Modelo Exponencial

Stoc. frontier normal/exponential model		Number of obs	=	329		
		wald chi2(7)	=	35.18		
Log likelihood = -213.10106		Prob > chi2	=	0.0000		

lnvar1		Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]

lnvar2		.0182448	.0264912	0.69	0.491	-.0336771 .0701666
lnvar3		.0660674	.0548045	1.21	0.228	-.0413475 .1734823
lnvar4		.2675427	.0696762	3.84	0.000	.1309798 .4041057
lnvar5		.0537231	.0334028	1.61	0.108	-.0117453 .1191914
lnvar6		.0904181	.0305369	2.96	0.003	.0305668 .1502694
lnvar7		-.0086325	.0316173	-0.27	0.785	-.0706013 .0533363
lnvar8		-.0141469	.0267908	-0.53	0.597	-.066656 .0383621
_cons		6.95889	.2344868	29.68	0.000	6.499304 7.418475

/lnsig2v		-2.063	.1433303	-14.39	0.000	-2.343922 -1.782078
/lnsig2u		-2.345421	.2665938	-8.80	0.000	-2.867935 -1.822907

sigma_v		.3564719	.0255466			.3097589 .4102294
sigma_u		.3095268	.041259			.2383613 .4019396
sigma2		.2228791	.0211513			.1814232 .2643349
lambda		.8683065	.0597579			.7511832 .9854298

Likelihood-ratio test of sigma_u=0: chibar2(01) = 24.47 Prob>=chibar2 = 0.000						

Según la tabla N°42, las variables que son significativas para el modelo son **lnvar4**, **lnvar5**

desarrollan un color verde oscuro y crecen vigorosamente; sin embargo la FAO (2002), señala que el uso desequilibrado del nitrógeno, puede ocasionar reducción de la producción del grano andino.

y **Invar6**, y presentan al igual que el modelo anterior, el mismo sentido de correlación; sin embargo, difieren en los coeficientes y en el p valor de las variables más significativas.

Por lo tanto, el establecimiento de un supuesto *half normal* en término de ineficiencia de la frontera estocástica produce estimaciones más altas que la eficiencia media.

La prueba de razón de verosimilitud para el coeficiente σ_u del *modelo half normal*, muestra que es significativamente diferente de cero y esto corrobora el hecho de que fue correcta la decisión de elegir el modelo de frontera estocástica para las comparaciones de eficiencia.

Los resultados confirman que el modelo a nivel general es significativo, es decir, se valida que el modelo de Frontera Estocástica es el adecuado y que la suposición de un término de error con dos componentes, uno con distribución normal y otra con una semi-normal, es el adecuado y es aceptado estadísticamente; por lo tanto, tal validación se comprueba por el resultado del test que se observa en la parte inferior de la Tabla N° 41 y N° 42, donde $\text{Prob} > \chi^2 = 0.000$.

Según la Tabla N° 41 y Tabla N° 42 (página 143 y 144), la variable var4 (ponderación del nivel de tecnología por el uso de maquinaria en la actividad de la cosecha) y var6 (kilogramos de nitrógeno por hectárea de quinua) son significativas estadísticamente a un nivel de 0.05 ($P > |0.05$), lo cual explica, que si se incrementa el acceso a uso de tecnología mejorada (entendida como maquinaria sofisticada) y se incrementa la cantidad del nutriente Nitrógeno en kilogramos por hectárea en la producción de quinua, se va a obtener un incremento en el rendimiento del grano; asimismo, la variable var5 (*inputs* de mano de obra en hectárea de quinua) muestra un nivel de significancia menor a 0.1, por lo que aceptando un $P > |0.1$, se interpreta que a mayor *inputs* de mano de obra en hectárea de quinua se incrementa el rendimiento que se obtiene por hectárea de quinua. En resumen, los errores estándares (*std. err*) son bastante pequeños y los coeficientes (*coef.*) que acompañan a dichas variables son positivos, por lo que un incremento en ellos permitirá un aumento también en los niveles de producción por hectárea de quinua.

Bajo el supuesto de distribución, en la Tabla N° 41 (página 143), se observa que la variable correspondiente a la ponderación del nivel de tecnología por uso de maquinaria en la actividad de la cosecha, presenta el mayor efecto sobre la variable dependiente. Para este caso en particular de estimación, el efecto sería entendido como un incremento del 1 por ciento en el nivel de tecnología generaría un incremento en un 0.28 por ciento sobre el rendimiento de la quinua, sin embargo, no se puede concluir con claridad la interpretación de esos valores, ya que no es una regresión linealizada sino una frontera estocástica de la función de producción que tiene como objetivo medir el nivel de eficiencia técnica (obtener la producción con la combinación eficiente de los insumos, trabajo y capital).

La variable que presenta un efecto positivo pero menor sobre el rendimiento por hectárea de quinua según el modelo econométrico *half-normal* (Tabla N° 41) es la variable kilogramos de Nitrógeno por hectárea; que si bien muestra un efecto positivo, en valores es muy bajo, es decir, que si el productor quisiera incrementar su rendimiento de quinua aumentando la cantidad de nitrógeno, tendría que aumentar en grandes cantidades en kilogramos el nutriente del nitrógeno, y de esa manera lograr optimización del suelo; lo que corresponde a indicar que también los rendimientos están relacionados con el nivel de fertilidad del suelo, uso de abonos químicos, acompañado de otros insumos como fósforo, concentrados etc.; sin embargo, al igual que con la variable nivel de tecnología, no se puede concluir con claridad porque nuevamente no estamos hablando de un regresión linealizada, sino de una frontera estocástica de la función de producción.

Las dos variables antes mencionadas, poseen mayor importancia para el rendimiento de la producción de quinua, que las otras variables incluidas y rechazadas por presentar un nivel de significancia mayor a 0.05.

La variable *Inputs* de mano de obra por hectárea de quinua es significativo con un nivel de significación de 0.1, la cual va a ser considerada por no estar tan lejos del nivel de significancia utilizada y por el objetivo de incrementar el análisis; por lo tanto, para algunas actividades agrícolas, si es necesario contratar mayor cantidad de mano de obra por hectárea, por ejemplo para la actividad de entresaque, raleo o deshierbo, donde no existe ninguna maquinaria que pueda cumplir esa función o sirva para ese fin, pero existen otras actividades que con el uso de maquinaria, demandaría menor cantidad de mano de obra y sería más eficaz en los

resultados.

Los resultados econométricos demuestran que, para obtener mayor rendimiento en cualquiera de los cuatro tipos de productores de quinua, es recomendable utilizar un nivel de tecnología mayor en relación al uso de maquinaria, es decir, el uso del tractor con la trilladora combinada para la cosecha de la quinua, que incrementará el rendimiento del grano por hectárea, permitiendo sacar la cosecha con mayor eficiencia y eficacia, y reduciría la pérdida de granos; también se va a incrementar el rendimiento de la quinua, aumentando *inputs* de mano de obra contratada, de acuerdo a las actividades por hectárea, y usando mayor cantidad de fertilizantes sintéticos y orgánicos que tengan mayor porcentaje químico de nitrógeno. Sería posible también incrementar la cantidad de semillas por hectárea para aumentar el rendimiento, sin embargo, el modelo no confirma en su totalidad que esa sea una de las respuestas esperadas⁴⁷.

Tabla N° 43: Matriz de correlación entre las variables significativas para el modelo

	lnvar1	lnvar4	lnvar5	lnvar6
lnvar1	1.0000			
lnvar4	0.2893	1.0000		
lnvar5	0.0522	-0.1474	1.0000	
lnvar6	0.1853	-0.0139	0.2224	1.0000

Fuente: Salida del STATA, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

lnvar1: Rendimiento por hectárea de quinua.

lnvar4: Logaritmo de la ponderación del nivel de tecnología por el uso de maquinaria en la actividad de la cosecha.

lnvar5: Logaritmo de inputs de mano de obra por ha de quinua.

lnvar6: Logaritmo de kg de Nitrógeno por ha de quinua.

Como se puede observar en la matriz de correlación anterior (Tabla N° 43), para los productores de quinua de la región Junín, el rendimiento por ha de quinua se explica mejor

⁴⁷ La respuesta del modelo en relación al uso de semillas, se debe a un comportamiento agronómico, donde el comportamiento de la mayor cantidad de semillas, puede generar que la planta sea descartada en el limpiado de malezas, por la concentración de plantas por ha, es decir, muchas plantas compiten entre ellas haciendo decaer los rendimientos.

con la variable ponderación del nivel de tecnología por uso de maquinaria por ha de quinua, seguido por la variable kg de nitrógeno por ha de quinua, y luego la variable inputs de mano de obra por ha de quinua.

Luego de explicar los resultados obtenidos de la estimación, y de acuerdo con los dos supuestos de distribución del error, uno con distribución normal y otra con una semi-normal, el objetivo se centra en encontrar los indicadores de eficiencia técnica para cada tipo de productor de quinua de la tipificación multi-atributo. Por lo tanto, recordando que la TE $(y,x)=y/(f(x))$, donde $0 \leq TE \leq 1$, para todo indicador cercano a 1 se tiene una calificación más eficiente, y cuanto más alejado del 1 esta, es menos eficiente.

El interés se centra en encontrar indicadores de eficiencia para cada tipo de productor de quinua de la región Junín; por lo tanto, se procede a presentar el cuadro resumen con la eficiencia técnica que se obtiene por cada tipo de productor de quinua. (Tabla N° 44)

Tabla N° 44: Niveles de eficiencia técnica por tipo de productor de quinua de la región Junín

TIPO DE PRODUCTORES DE QUINUA	% de productores de quinua	Eficiencia Técnica	Límite mínimo de u_e	Máx. de u_e
T1 Mediano productor con agricultura intensiva	10%	0.77	0.47	0.88
T2 Pequeño productor con explotación de terrenos propios y con poco uso de maquinaria	44%	0.66	0.12	0.9
T3 Pequeño productor con explotación de terrenos arrendados especializado en la venta de la quinua y con transformación Industrial	27.20%	0.67	0.15	0.86
T4 Pequeño productor ganadero con baja productividad en mano de obra y con asociatividad	18.80%	0.65	0.23	0.93
Total general	100%	0.67	0.12	0.93

Fuente: Elaboración propia, de acuerdo con los resultados obtenidos del programa STATA.

Como se muestra en la Tabla N° 44, el mediano productor con agricultura intensiva, es el productor que obtiene un mayor nivel de eficiencia en comparación con los pequeños productores, es decir, el grado de eficiencia que logra este agricultor es de 0.77. Asimismo, el pequeño productor con explotaciones de terrenos arrendados, especializado en la venta de la quinua y en transformación industrial, presenta un nivel de eficiencia mayor que el pequeño productor con explotación de terrenos propios y con poco uso de maquinaria; esto puede deberse a que el pequeño productor que explota sus propios terrenos agrícolas, no utiliza mucha maquinaria, y por ende demanda mayor cantidad de mano de obra, siendo este último productor, menos eficiente por la escasa cantidad de alquiler de horas maquinarias sofisticadas que pueden realizar la actividad productiva en menos tiempo e invirtiendo menor cantidad de insumos. El pequeño productor ganadero, con uso intensivo de mano de obra y con baja productividad, no es eficiente en el uso de la mano de obra para las actividades agrícolas, como tampoco en el uso de los insumos en la producción de quinua; siendo este, el tipo de productor que menos nivel de eficiencia logra en comparación con los otros. En la Figura N° 15, se muestra el nivel de eficiencia técnica de todos los productores de quinua encuestados en la región Junín, los cuales tienen en promedio un nivel de eficiencia técnica de 0.67.

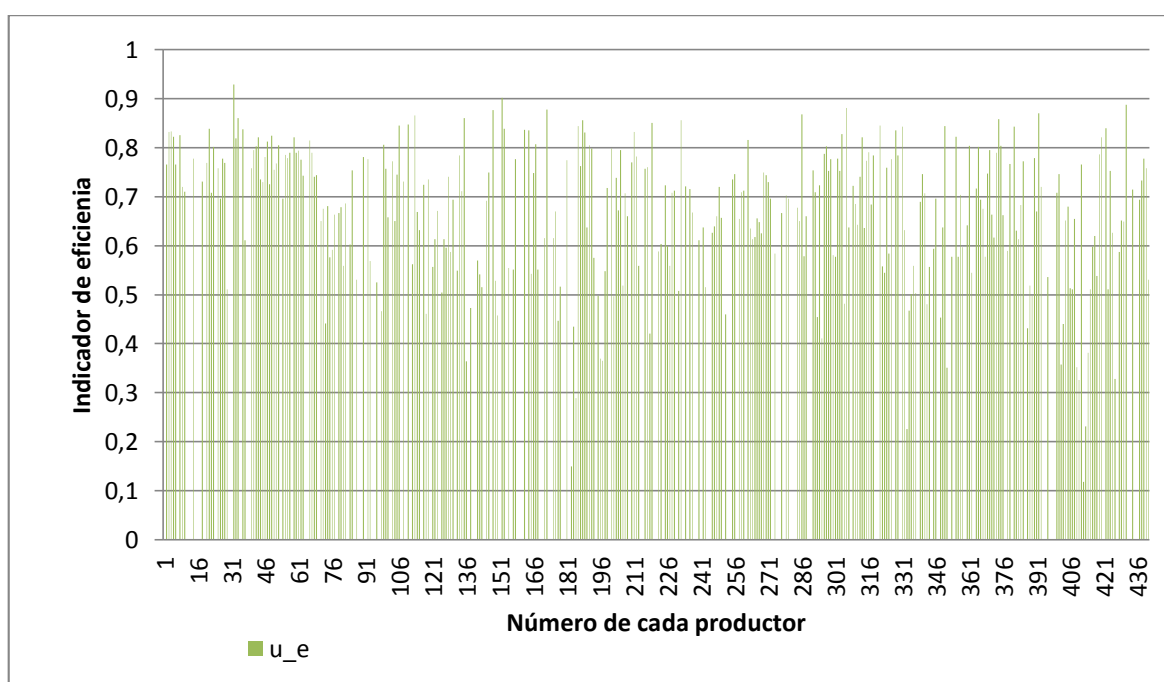


Figura N° 15: Eficiencia técnica (u_e) de cada observación (productor)

Finalmente se concluye, que el tipo de productor 1, el mediano productor con agricultura intensiva, es el que presenta mayores niveles de eficiencia; ya sea por el uso eficiente de la mano de obra contratada en una hectárea de quinua como por el uso eficiente de horas máquina para la actividad de la cosecha, es decir, alquila horas maquina necesarias por hectárea, tanto de tractor como de trilladora combinada. Estas mejoras en la maquinaria, se traducen en mejoras tecnológicas que incrementan el rendimiento por hectárea de quinua, logrando una combinación eficiente de sus insumos y del capital. Con relación a la cantidad de fertilizantes, es el tipo de productor que utiliza menor cantidad de fertilizantes sintéticos y orgánicos, por lo que si utilizaría mayor cantidad de nitrógeno por hectárea de quinua se incrementaría en 0.06 por ciento el rendimiento de la quinua.

También, el tipo de productor 1, es el que tiene mayor cantidad de hectáreas de quinua; sin embargo, esta variable no es significativa para incrementar el nivel de rendimiento, pero si es necesario considerarla, ya que, en una economía de escala, los costos se reducen y se vuelve más rentable, existen factores que hacen que el costo medio de un producto por unidad, disminuya a medida que la escala de producción aumenta.

El tipo de productor 2, tiene un nivel de eficiencia técnica de 0.66, invierte muy poco en el input de fuerza mecánico, es decir, utiliza solo 3 horas de trilladora combinada, siendo esta máquina más moderna para la actividad agrícola de los cereales; este resultado es muy similar al obtenido por el tipo de productor 3, que tiene un nivel de eficiencia técnica de 0.67, que también utiliza muy poca cantidad de horas maquina por hectárea de quinua, en promedio 4.35 horas de tractor y 3.45 horas de trilladora combinada. Po lo tanto, para que ambos productores obtengan un mayor nivel de eficiencia, es recomendable que inviertan en tecnología, antes que contratar mayor cantidad de mano de obra por hectárea, esa recomendación está relacionada con los resultados econométricos de los parámetros en la Frontera de Producción Estocástica – Half normal. Es importante mencionar que ambos productores utilizan la cantidad de fertilizantes sintéticos y orgánicos recomendados por la INIA, por lo que un incremento pequeño en el componente de nitrógeno de los fertilizantes, puede aumentar la producción de quinua, pero en un mínimo porcentaje, que utilizando un nivel de tecnología mayor.

El tipo de productor 4 es el menos eficiente, y eso se puede fundamentar en relación a la cantidad de fertilizantes sintéticos y orgánicos que utiliza, como también, es el que utiliza la mayor cantidad de horas máquina de la trilladora estacionaria, considerada dentro de un nivel de tecnología medio, ya que la trilladora estacionaria si bien realiza la actividad de cosecha del grano, no lo desoja, se necesita contratar mano de obra para desojar el grano y ponerlo a secar, por ello, contrata mayor mano de obra por hectárea, no siendo tan grande la diferencia en el nivel de eficiencia entre este tipo de productor y los tipos de productores 2 y 3.

Los niveles de eficiencia técnica que se han obtenido por cada tipo de productor, nos demuestran si el productor hace uso eficientemente de sus insumos o si está desperdiciando parte de ellos en la producción de quinua; por lo tanto, los cuatro tipos de productores tienen ineficiencia, ya sea por el exceso en la contratación de mano de obra, por el escaso uso de maquinaria, por el exceso en el uso de los fertilizantes o por otras razones que no están siendo consideradas en el análisis. De acuerdo a ello, la hipótesis 2 planteada al inicio de la investigación, no se rechaza, el productor tradicional (pequeño productor), presenta mayor nivel de ineficiencia productiva que el productor comerciante (mediano productor comercial), sin embargo, el productor comerciante, también es ineficiente, pero en un menor grado. Si se incrementa el nivel de eficiencia técnica por tipo de productor, se mejora, como suma promedio, la eficiencia técnica conjunta del productor de quinua en la región Junín.

4.3. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CATEGÓRICAS EN EL RENDIMIENTO DE LA QUINUA

En la tipificación parcial y general del productor de quinua de la región Junín, se clasificó al productor de quinua de acuerdo a las características por tipo de atributo, y dentro de ellos tenemos los atributos de servicio y apoyo institucional, atributos que están relacionados a identificar características de la unidad de producción y a su entorno; por lo tanto, en este capítulo, se busca analizar el impacto de los atributos de servicio y apoyo institucional (capacitación, asociatividad y acceso al crédito) en el rendimiento que se obtiene de los tipos de productores de quinua en la región Junín; todo ello siendo explicado por una función de regresión lineal, donde la variable dependiente será el nivel de rendimiento obtenido por los productores y las variables explicativas serán los atributos de servicio y apoyo institucional, que muestra en qué medida el nivel de rendimiento de la quinua está relacionado con estos atributos y si es que limitan o potencializan el rendimiento de acuerdo a los insumos que

poseen.

El Banco Mundial (2009), busca resolver la problemática de la baja productividad en las actividades agropecuarias del pequeño productor a nivel nacional, que limita las posibilidades del desarrollo socio-económico de manera sostenible, enfocando el estudio desde una perspectiva de productividad que no dependa de las variables de producción, sino de variables que se relaciona con el entorno. MINAGRI (2015), conceptualiza, que la forma de medir la productividad, es medir la cantidad de producción por unidad de tierra, pero asociada a un cultivo en particular y a esa medida se le denomina comúnmente “rendimiento”, sin embargo, se realiza la crítica de que el rendimiento no considera el resto de producción de los demás cultivos, ni considera la totalidad de insumos utilizados, lo que generaría una medida imperfecta de la productividad agraria; sin embargo, es la forma más acertada y medible de poder identificar si el productor está siendo productivo o no.

Otra de las formas de medir la productividad es por “Productividad Total de los Factores” (PTF), que representa la producción total o cantidad de producto de una canasta de insumos utilizados; es decir, toma en consideración a todos los factores de producción involucrados en el proceso productivo (Ruttan, 2002); y de acuerdo con esta otra definición, para incrementar a PTF, se tienen que realizar los cambios en relación a la eficiencia productiva o la mejora de la tecnología⁴⁸. Finalmente, por el objetivo de la investigación, se hará referencia a la mejora en la productividad relacionada al incremento en el nivel de rendimiento de la producción de quinua.

Ahora bien, el Banco Mundial (2009), a razón de promover el desarrollo de los pequeños productores agrarios, identifica seis elementos que tiene como objetivo incrementar la productividad de los pequeños productores agrarios, pero medido desde una perspectiva del eterno:

- Políticas de comercio, precio y subvención.
- Funcionamiento de mercados de productos e insumos.

⁴⁸ La distinción entre cambio tecnológico y eficiencia técnica es importante no solamente por razones analíticas, sino porque los factores detrás de cada uno de estos componentes son muy distintos. La eficiencia técnica se puede interpretar como una medida relativa de la capacidad de manejo, dado un nivel tecnológico; mientras que el cambio tecnológico lleva a aumentos en la productividad a través de la adopción de nuevas tecnologías.

- Acceso a servicios financieros y de gestión de riesgos.
- Organización de productores.
- Innovación en ciencia y tecnología.
- Sistemas agrícolas sustentables.

Según el modelo que propone la FAO (2002) en el estudio presentado por el Banco Mundial (2009), plantea que los modelos que explican los cambios en la productividad a través de la utilización de insumos de producción (entre ellos tenemos a la tierra, trabajo, capital, agua, insumos, etc.), fallaron en más de una oportunidad en explicar los cambios en la productividad del pequeño productor, por lo tanto, también propone que se realicen investigaciones considerando a la educación, la capacitación y los servicios de extensión, como los factores que pueden incrementar el uso eficiente de insumos.

De acuerdo con ello, es importante mencionar, que según la teórica microeconómica de a función de producción, las causas teóricas directas que generan que el productor tengan un bajo nivel de rendimiento son: degradación de la tierra; mal uso del recurso hídrico; utilización de semillas de baja calidad; utilización inadecuada de insumos agrícolas como los fertilizantes, abonos, pesticidas; y la no adopción de nuevas tecnológicas; sin embargo, como se señala en los párrafos anteriores, muchas veces estos indicadores se ven afectados por otras variables que no pueden ser controladas por el productor, siendo ese el objetivo del capítulo, y en función a ello, y con la información recopilada de las encuestas a los productores de quinua de la región Junín para la campaña 2013-2014⁴⁹, se utilizaron las variables capacitación, acceso al crédito y asociatividad, bajo la forma de variables dicotómicas, para explicar el incremento o disminución en el rendimiento de la quinua.

Por consiguiente, se especifica la regresión lineal como:

$$\begin{aligned} \text{Ln Rendimiento}_{\text{quinua}} \\ = d_0 + d_1 \text{Ln } X_A + d_2 \text{Ln } X_b + d_3 \text{Ln } X_c + d_4 \text{capacitación} + d_5 \text{acceso al crédito} \\ + d_6 \text{asociatividad} \end{aligned}$$

Donde “d”, es el parámetro de cada variable que se busca analizar.

⁴⁹ La encuesta fue diseñada para poder recopilar información para 2 estudios de pregrado y un estudio de posgrado, limitando el recojo de información a preguntas claves para cada estudio.

$\ln X_A$: Logaritmo de ponderación del nivel de tecnología por el uso de maquinaria en la actividad de la cosecha.

$\ln X_B$: Logaritmo de kilogramos del nutriente Nitrógeno en una hectárea de quinua.

$\ln X_C$: Logaritmo de la cantidad de mano de obra para la actividad agrícola.

Las variables categóricas han sido codificadas de modo que se puedan apreciar las diferencias dentro de ellas; en el caso de la variable “capacitación” se codificó como una variable *Dummy*, donde el valor de 0 indica que no han recibido ninguna capacitación durante la campaña del 2013 al 2014 en referencia al cultivo de la quinua, y el valor 1 indica que si han recibido siquiera una capacitación en ese periodo. La variable “acceso al crédito” se codificó también como variable *dummy*, donde el valor 0 indica que no han tenido acceso a ningún crédito durante la campaña del 2013 al 2014, y el valor de 1 indica que si se han tenido acceso crediticio en ese periodo. La variable “asociatividad” se codificó como una variable *dummy*, donde el valor de cero indica que los productores de quinua no pertenecen a ninguna asociación, y el valor de uno indica que si pertenecen a una asociación de productores de quinua⁵⁰.

Adicionalmente, dentro de la regresión lineal, se van a incluir las variables significativas de la hipótesis 2; es decir, las variables que resultaron significantes en la Frontera de Producción Estocástica, a las que se le atribuye a priori un cierto porcentaje de importancia en el nivel de producción de quinua; estas variables son: ponderación del nivel de tecnología por el uso de maquinaria en la actividad de la cosecha, kilogramos del nutriente Nitrógeno en una hectárea de quinua y cantidad de mano de obra para la actividad agrícola.

Dado que estamos trabajando modelo de regresión lineal con variables cualitativas, los requisitos a los que debe de adecuarse los datos para este modelo deben de ser los mismos que en el caso de una regresión cuantitativa (a pesar de ser poco explicativas). Así pues, se comprueba la adecuación de la nube de puntos (linealidad), la igualdad de varianza del error (homocedasticidad) y su normalidad, como la independencia entre las puntuaciones.

⁵⁰ La variable “asociatividad”, hace referencia de manera específica a que si el productor pertenece o no a una asociación de productores de quinua, pero puede que el productor pertenezca a otro tipo de asociación relacionada a la actividad pecuaria o a otro cultivo.

Inicialmente se estimó la regresión lineal con las variables dicotómicas por tipo de productor de quinua según la tipología multi-atributos; sin embargo, para ninguno de los 4 tipos de productores de quinua fue significativo el modelo de regresión lineal con las variables de los atributos de servicio y apoyo institucional, ya que el Prob de cada uno de ellos superaba el 0.05 de nivel de significancia y el coeficiente de determinación (R^2) fue menor al 5 por ciento, es decir, que el rendimiento de quinua queda explicado en menos del 5 por ciento por las variables capacitación, acceso al crédito y asociatividad y que además de ello, el modelo estimado no es significativo.

Por lo tanto, tomando en cuenta que las variables dicotómicas (categóricas) restringen el análisis del modelo por ser un tipo de variable que limita el análisis a una explicación afirmativa y negativa, y por lo tanto es poco utilizada para explicar una relación de causalidad en un modelo de regresión lineal; se realizó una regresión conjunta, considerando a los cuatro tipos de productores de quinua en un solo modelo, y los resultados fueron los mostrados en la Tabla N° 45.

Tabla N° 45: Resultados de la regresión lineal del rendimiento por hectárea de quinua con los atributos de servicio y apoyo institucional de todos los tipos de productores de quinua

. reg lnvar1 lnvar4 lnvar5 lnvar6 var9 var10 var11

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	427
Model	17.0335098	6	2.83891831	F(6, 420)	=	11.29
Residual	105.565764	420	.251347057	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.1389
				Adj R-squared	=	0.1266
Total	122.599274	426	.287791722	Root MSE	=	.50135

lnvar1	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lnvar4	.3607792	.0583307	6.19	0.000	.2461228	.4754357
lnvar5	.0444659	.0310434	1.43	0.153	-.0165538	.1054857
lnvar6	.0897278	.0236375	3.80	0.000	.0432653	.1361904
var9	-.1135178	.1154854	-0.98	0.326	-.3405192	.1134836
var10	.1389793	.0526701	2.64	0.009	.0354496	.2425091
var11	-.0506029	.0494022	-1.02	0.306	-.1477092	.0465034
_cons	6.849012	.1881901	36.39	0.000	6.4791	7.218924

Fuente: Salida del STATA, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

Como se muestra en la Tabla N° 45, el modelo si es significativo en un nivel de significancia de 0.05, y en relación a ello, tomando en cuenta solo las variables significativas (con un nivel de significancia menor a 0.05), tenemos lo siguiente: nivel de tecnología, kilogramos del nutriente Nitrógeno y acceso al crédito; variables estimadas que a nivel general, pueden explicar las variaciones en los rendimientos de quinua, sin embargo, estas tres variables solo explican el 14 por ciento ($R^2^{51} = 0.138$) del comportamiento del rendimiento del cultivo de la quinua. Esto quiere decir, que las variables agronómicas deben reflejar mayores rendimientos del grano, pero por las condiciones del modelo económico y de acuerdo al objetivo, no se incluyeron en este caso, variables agronómicas.

A pesar de que solo el 33 por ciento de los productores de quinua encuestados tienen acceso al crédito, la variable “acceso al crédito” ($t = 2.64$), es la única variable de los atributos de servicio y apoyo institucional que tiene influencia sobre los rendimientos alcanzados en el cultivo de la quinua, es decir, accediendo a un financiamiento, el agricultor puede invertir en la compra de maquinarias sofisticadas (mejoras tecnológicas) e insumos de producción de mejorar calidad⁵² (Tabla N° 45).

Según Alvarado y Ccama (1989), el crédito es considerado como uno de los aspectos fundamentales en la producción agropecuaria, ya que sostienen que es necesaria la disponibilidad de crédito para alcanzar una buena performance en la producción agrícola; sin embargo, puede existir poca influencia sobre los rendimientos en el cultivo de la quinua, y esto puede deberse quizás a que el crédito no está siendo usado para los fines de producción de quinua, o porque el financiamiento obtenido no es lo suficiente para que el agricultor pueda adquirir los insumos que le permitan incrementar significativamente los rendimientos.

Como fue señalado antes, sólo 33 por ciento de los productores de quinua han tenido acceso al crédito en la campaña del 2013 - 2014, por lo tanto, la mayor cantidad de productores de quinua o bien no solicitan crédito o lo más probable es que no califican a los préstamos

⁵¹ El coeficiente de correlación R^2 muestra cuan explicativos son las variables seleccionadas en una estimación lineal. Los valores de este coeficiente fluctúan entre 0 y 1. Cuanto más se acerca el valor a 1, esto indica que las variaciones en variables explicativas explican un mayor porcentaje de las variaciones en la variable dependiente o a explicar. Lo contrario sucede con el valor R^2 cercano a 0.

⁵² No se realiza el análisis de los coeficientes obtenidos de las variables explicativas, nivel de tecnología y kilogramos del nutriente de Nitrógeno, ya que esas variables ya fueron explicadas en la comprobación de la hipótesis 2.

bancarios por ser pequeños productores, y por no tener un respaldo económico que garantice el pago de los intereses (Tabla N° 46).

Tabla N° 46: Porcentaje de productores de quinua que tienen acceso al crédito

	SI	No	Total general
TI	68.18%	31.82%	100.00%
T2	30.41%	69.59%	100.00%
T3	33.33%	66.67%	100.00%
T4	19.28%	80.72%	100.00%
Total general	32.88%	67.12%	100.00%

Fuente: Elaboración propia, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014.

Según la Tabla N° 46, el 68 por ciento de los medianos productores con agricultura intensiva han tenido acceso al crédito en la campaña del 2013 al 2014, y eso se debe a que tienen un perfil crediticio que garantiza el pago de las cuotas del préstamo bancario, y eso coincide con los resultados de la regresión lineal, que respalda el concepto de que si el productor tiene acceso al crédito es probable que su rendimiento se incremente, como ya se explicó líneas arriba.

La capacitación parece, sorprendentemente, no contribuir al incremento de la producción de quinua por hectárea. Esto se comprueba con la relación negativa que se obtiene de la regresión con el rendimiento, como también del hecho que el coeficiente estimado no es significativo en términos estadísticos ($t = -0.98$); por lo tanto, se puede inferir que el nivel de conocimiento de los productores de quinua en relación al uso eficiente de los insumos, fertilizantes, agroquímicos, etc., ya está siendo aplicada por los agricultores y por lo mismo ya no contribuye a una mejora en los rendimientos, siendo marginal su contribución, o que la capacitación recibida por el productor de quinua no esté siendo aplicada en su producción por falta de acceso a insumos y maquinaria sofisticada (se infiere de la Tabla N° 46)⁵³.

⁵³ Los alcances logrados en la recolección de datos respecto a las variables de capacitación, acceso al crédito y asociatividad (variables categóricas), fueron limitadas en el diseño de la encuesta, y esto se debió a que la encuesta aplicada para la campaña 2013-2014 de quinua fue elaborada con fondos del VLIR, con el objetivo de ser fuente primaria para varios estudios (esta información fue recolectada en la sección 06).

Asimismo, se esperaría que los productores que se asocian incrementen su rendimiento de quinua como su productividad, ya que compartan riesgos y costos, tienen mayor poder de negociación, mejoran la gestión de la cadena de valor de la quinua, como también según la tesis de Cárdenas (2015), especialmente los pequeños productores de quinua se asocian porque quieren acceder a programas productivos, acceder a mayor capacitación y porque buscan vender y comprar insumos en conjuntos, por lo tanto, tendrían la posibilidad de obtener mayores beneficios, sin embargo, para los productores de quinua de las 4 provincias principales de la región Junín, la variable asociatividad no presenta significancia en el modelo estimado, ya que los productores ven mermados sus rendimientos debido a la incipiente organización de las diferentes asociaciones de productores, que según Cárdenas (2015), no tienen poder de negociación con los comercializadores, especialmente con los acopiadores, con las empresas transformadoras o exportadoras, haciendo falta mayor visión empresarial para dejar de depender de los intermediarios y vender directamente al consumidor final.

Por lo tanto, al considerar la restricción de que las variables introducidas en el modelo de regresión lineal son variables dicotómicas (capacitación, acceso al crédito y asociatividad), **la hipótesis 3 se rechaza**, no se puede afirmar que los tres atributos de apoyo institucional (capacitación, acceso al crédito y asociatividad) tiene un impacto significativo en los niveles de rendimiento de los diferentes tipos de productores de quinua que coexisten en la región Junín; **fundamentando** que la capacitación y asociatividad no explican un incremento o una disminución en los niveles de rendimiento del cultivo de la quinua según el modelo econométrico analizado, y el **acceso al crédito**, a pesar de ser una variable significativa para el modelo, dentro del conjunto de variables explicativas, es la variable que menos aporta información, y esto puede deberse a que fue introducida como variable dicotómica, disminuyendo la calidad de dato para el modelo, además de estar siendo sobrevalorado, y no necesariamente, el acceso al crédito se traduce en mayores rendimientos de quinua.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El estudio tipifica al productor de quinua de la región Junín de acuerdo a los atributos sugeridos por la Unión Geográfica Internacional, estima el nivel de eficiencia técnica de cada tipo de productor e identifica las variables de servicio y apoyo institucional que influyen en el rendimiento del cultivo. El modelo considera a las variables productivas (rendimiento y producción) explicadas en una función de producción, donde se determina la producción potencial que podría obtener cada tipo de productor de quinua, sin desperdiciar insumos productivos y trabajo, además de la tecnología a la que acceden. Los resultados obtenidos nos llevan a concluir lo siguiente:

1. En la región Junín, se identificaron cuatro tipos de productores de quinua clasificados en función de 34 variables. Tres clases son de pequeños agricultores que en promedio comercializan el 90 por ciento de su producción y el 10 por ciento lo utilizan para la subsistencia y ganadería. Otra clase es del mediano productor que se caracteriza por el uso de maquinaria sofisticada, contrata mano de obra capacitada y usa una dosis moderada de fertilizantes⁵⁴. El mayor porcentaje de productores de quinua son pequeños, del tipo 2, los pequeños productores con explotaciones de terrenos propios y escaso uso de maquinaria, con cultivos en secano y con diversidad de cultivos y que utiliza moderada dosis de fertilizantes (98 kg /ha de Nitrogeno, 64 kg/ha de Fosforo y 37 kg/ha de Potasio), además de presentar un nivel de rendimiento mayor que el promedio a nivel regional y designar gran porcentaje de su producción a la comercialización del grano. A este tipo de productor lo encontramos principalmente en los distritos de Acolla, Orcotuna, Sicaya y Ahuac. Por ello, se concluye que las variables que diferencian a un productor de otro son principalmente el porcentaje de hectáreas propias y arrendadas, la producción potencial que puede obtener según la cantidad de hectáreas sembradas, el porcentaje de áreas con pastos, la intensidad del

⁵⁴ Según Tineo (1999).

uso de tierra en cultivos o para pastoreo, la orientación en producción animal la cantidad de mano de obra utilizada para sus actividades agrícolas, cantidad de horas maquina alquiladas y la transformación industrial de sus productos. Siendo todas estas variables de gran importancia para la clasificación obtenida según los criterios de la UGI y según el análisis estadístico “Clúster”.

2. Según el modelo econométrico estimado para identificar los niveles de eficiencia técnica de los cuatro tipos de productores de quinua, el promedio a nivel regional, presenta una eficiencia de 0.67 en el uso de sus tierras, insumos, mano de obra contratada y nivel de tecnología, con un rango que varía entre 0.12 y 0.93; concluyendo, que se puede encontrar productores que desperdician la totalidad de su *inputs* en su actividad productiva, como también podemos encontrar productores que hacen uso eficiente en casi todos sus insumos, maquinaria, mano de obra, etc. Ante ello, según la clasificación tipológica:
 - a) El mediano productor de quinua presenta un mayor nivel de eficiencia productiva que los otros tipos de productores, porque hace uso eficiente de la cantidad de mano de obra contratada y alquila maquinaria sofisticada que le reduce el tiempo en la actividad de cosecha; siendo su ventaja frente a los otros productores, al poseer una ubicación geográfica que no le dificulta el ingreso de maquinarias de mayor tecnología (Distrito Sincos).
 - b) El pequeño productor con explotación de terrenos propios y con escaso uso de maquinaria, tiene un nivel de eficiencia técnica de 0.66, y el pequeño productor con explotación de terrenos arrendados especializado en la venta de la quinua y con transformación industrial, tiene un nivel de eficiencia técnica de 0.67; siendo la diferencia de 0.01 grado de eficiencia por el uso de maquinaria. Finalmente, el pequeño productor ganadero con baja productividad de mano de obra, es el productor de quinua menos eficiente (0.65), y su misma denominación puede explicar la falta de eficiencia en su producción.

- c) Realizando un análisis de los indicadores de la Función de Producción de la Frontera Estocástica se evidencia que a mayor acceso a tecnología por el uso de maquinarias sofisticadas, se va a incrementar el rendimiento del grano andino, como también por la mayor cantidad de nutrientes de nitrógeno para la fertilización del suelo, si bien que, esto va a depender de la variedad de la quinua sembrada, del tipo de suelo, entre otras variables agronómicas. Además que para algunas actividades agrícolas, es necesario contratar mayor cantidad de mano de obra por hectárea, principalmente en la actividad del siembra y deshierbo; sin embargo, para otras labores agronómicas, principalmente para el aporque y cosecha, es importante el acceso a maquinaria sofisticada, ya que reduce el esfuerzo físico y el tiempo invertido en ello.
3. Finalmente, al analizar las variable capacitación, acceso al crédito y asociatividad, a pesar de haber sido recogidas de campo como variables dicotómicas, se concluye que la influencia de la variable acceso al crédito es positiva para el rendimiento; asimismo, según el modelo de regresión lineal estimado, el 14 por ciento de la variabilidad del rendimiento de quinua es explicada por las variables nivel de tecnología, cantidad en kilogramos de nitrógeno y acceso al crédito, y se puede concluir que el acceso al crédito permite alcanzar una buena performance en la producción agrícola, e incentiva la inversión con mejoras tecnológicas y con insumos que incrementan la producción.

5.2. RECOMENDACIONES

Como consecuencia de los resultados obtenidos se plantean algunas recomendaciones que buscan mejorar la situación actual de los agricultores de quinua de la región Junín:

1. Se busca que este estudio pueda ser instrumento para identificar a los diferentes tipos de productores de quinua que existen en diferentes zonas, en función de las variables que los caracterizan, y así comprender y monitorear la actividad agropecuaria en la región, como también, para que sirva de herramienta para simular o explorar los impactos que se pueden obtener con las distintas políticas públicas sobre los diversos tipos de productores (de subsistencia y de mercado), donde predomina la producción de ciertos cultivos claves para el desarrollo agropecuario.

2. Según el Banco Mundial (2009), se debería de invertir en políticas de mejoras tecnológicas (maquinaria) y en insumos productivos, pero para ello, es importante que los agricultores aprendan a manejar técnicas agronómicas eficientes y eficaces, y eso solo se podrá lograr promoviendo las capacitaciones y asistencia técnica en la producción de los cultivos, en el uso de los insumos y fertilizantes, en el uso de herramientas sofisticadas, en el análisis de suelo, en los insumos para combatir las plagas y enfermedades en las etapas finales de la producción, entre otras.

3. Las políticas agraria que pretenden incrementar los niveles de rendimiento de la producción agrícola y mejorar el nivel de eficiencia en el uso sus recursos, deben estar acorde con las necesidades de los agricultores, por lo tanto en el caso de los pequeños productores de quinua que son predominante en la región Junín, las políticas agrarias deben estar enfocadas a mejorar el acceso a la tecnología o al uso de maquinarias sofisticadas, al sistema de riego, que ya no limita al productor a una sola cosecha al año, sino se pueda realizar más de una cosecha al año, sin perjudicar el tipo de suelo. A los medianos productores de quinua, que acceden a las mejoras tecnológicas con mayor facilidad, por tener mayores ingresos y mayor cantidad de terrenos agrícolas, se les debe de promover líneas de investigación que les permita atenuar con los males del cultivo y promover mejoras en las prácticas agrícolas, que aún son ineficientes.
 - a) Las intervenciones del MINAGRI, en promover las bases para diseñar, evaluar y simular el impacto de las políticas agrarias, deben de estar bien focalizadas, y por lo tanto, en particular, favorecer la cadena de producción de la quinua, no solo para la región Junín, sino a nivel nacional, pero es necesario que se fortalezcan esas cadenas productivas con otras políticas que estén asociadas al mismo objetivo de garantizar el abastecimiento continuo del grano a largo plazo, y no solo por coyunturas del mercado nacional e internacional.

 - b) Por parte de los gobiernos regionales, ellos son los responsables de generar información actualizada y específica de su realidad agrícola, de acuerdo a las condiciones climatológicas, altitudes, etc., que hacen necesario el diseño de programas de desarrollo territorial a escala micro-regional, buscando solucionar

los problemas claves que no dejan al pequeño productor ser eficientes en sus cultivos. Además, que a pesar de que los niveles de rendimiento no dependan directamente de variables económicas ($r^2 < 0.5$), sino básicamente de variables agronómicas como, el tipo de suelo, tipo de semilla, fertilizantes, plasticidad, abono orgánico, es importante también, que los Gobiernos Regionales, por intermedio de las agencias agrarias, fortalecer los vínculos entre las asociaciones productivas, para que estas realmente cumplan con el fin con los que fueron creados, generando valor agregado en su producción y sea posible obtener mayor poder de negociación frente a los acopiadores.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACOSTAMBO. 2008. Manual Práctico de la cadena productiva del cultivo de quinua. Fabricación, comercialización y distribución de alimentos nutritivos. Huancavelica, Perú. 135 p.
- AGROBANCO y UNALM. 2012. Guía técnica: Análisis de suelos y fertilización en el cultivo de quinua orgánica. Puno, Perú. 32 p.
- Aigner, D.; Lovell, K.; Schmidt, P. 1977. Formulation and estimation os stochastic frontier. production function models. *Journal of Econometrics* (6):21-37.
- Alvarado, J.; Ccama, F. 1989. Crédito y Producción Agraria. CEPES. p. 73-83.
- Alvarado, L. 2013. Evaluación de la sustentabilidad de la producción orgánica del café a través de la medición de eficiencia económica con variables ambientales. *Natura Economía* 1(2):91-110.
- Aparicio, S.; Grass, C. 2002. Las Tipologías como construcciones metodológicas. En: *Revista Interdisciplinaria de Estudios Rurales*. PIEA/CESA. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas. UBA.
- Apollin, F.; Eberhart, C. 1999. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica. CARE Y CESA. Quito, Ecuador. 239 p.
- Banco Mundial. 2009. Consultoría para el asesoramiento y desarrollo del programa estratégico en productividad rural. Lima: Dirección Nacional del Presupuesto Público. 98 p.
- Bishop, C.; Toussaint, W. 1966. Introducción al análisis de economía Agrícola. México, Limusa-Wiley. 55 p.
- Calisto, J. 2010. Eficiencia económica de la producción de maíz blanco gigante Cuzco, en las provincias de Calca y Urubamba. Tesis para optar el título de Economista. Lima, Perú, UNALM. 70 p.
- Calla, J. 2012. Análisis de suelos y fertilización en el cultivo de quinua orgánica. Lima, Perú, Agrobanco. 30 p.
- Caracciolo, M. 1978. El Minifundio en la Argentina. Grupo Sociología Rural, Secretariado de Estado de Agricultura y Ganadería. Buenos Aires, Argentina.

Cárdenas, P. J. 2015. Competitividad de la cadena productiva de la quinua en el valle del Mantaro. Tesis para optar el título de Economista. Lima, Perú, UNALM. 161 p.

CARE - Perú. 2012. Manual de nutrición y fertilización de la quinua. (en línea). 1 ed. Lima, Perú. Disponible en www.care.org.pe

CIRAD y FAO. 2013. Estado del arte de la quinua en el mundo 2013. (en línea). Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i4042s/i4042s04.pdf>

Coll, V.; Blasco, O. 2006. Frontier Analyst, una herramienta para medir la eficiencia. Málaga, España, UMA.

Coras, N. 2014. Caracterización y eficiencia económica de los productores de quinua en el Valle del Mantaro. Tesis para optar el título de Economista. Lima, Perú, UNALM.

De la Fuente, S. 2011. Análisis conglomerados. Madrid, España, UAM.

Debreu, G. 1951. The coefficient of resource utilization. *Econometria* 19(3):273-292.

DRAJ. 2015. Junín: serie histórica de la superficie sembrada del cultivo de quinua a nivel de distritos, 2006-2015. Junín, Perú.

Echenique, J.; Romero, L. 1997-2007. Evolución de la agricultura familiar. Chile, FAO.

Espinosa, P.; Suárez, G. 1990. Caracterización de los sistemas de producción agrícola de productores de maíz de la provincia de Bolívar en Ecuador. En: Escobar Germán y Berdegué Julio. Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago de Chile.

FAO. 2011. La Quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. America del Sur: PROINPA.

FAO. 2014. Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: Recomendaciones de política. (en línea) Santiago, Chile. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/019/i3788s/i3788s.pdf>

FAO e IFA. 2002. Los fertilizantes y sus usos. (en línea). 4 ed. Roma. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-x4781s.pdf>

FAO e IFA. 2002. Los fertilizantes y sus usos: Una guía de bolsillo para los oficiales de extensión. Roma: 4 ed. 87 p.

FAO e INIA. 2013. Catálogo de variedades comerciales de quinua en el Perú: Un futuro sembrado hace miles de años. Lima, Perú. 82 p.

FAO y USAC. 1995. Caracterización del sistema agrario de la zona de retornados "Nueva Esperanza", Nentón, Huehuetenango, Guatemala: Informe del Proyecto.

Farrell, M. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal of Royal Statistical Society, A* (120):253-290.

Felizola, J. 1986. Geografía da agricultura. 2 ed. Sau Paulo: DIFEL. 278 p.

- Furche, C. 1990. La economía campesina y su inserción estructural: Elementos para una discusión. Santiago, Chile: Serie Materiales de Capacitación, N° 1 - Grupo de Investigación Agrarias (GIA).
- García, A. 2013. Tipologías de productores agropecuarios. Argentina, UNT.
- Grenne, W. 1990. A gamma-distributed stochastic frontier model, *Journal of Econometrics*, 46 v.
- Hair, J.; Anderson, R.; Tatham, R.; Black, W. 1990. Análisis multivariante. Madrid: Prentice Hall. 832 p.
- IBM. 2010. IBM SPSS Statistics Base 19. Copyright SPSS Inc. 1989.
- IICA. 2014. Desarrollo de los agro-negocios en América Latina y el Caribe: Conceptos, instrumentos, proyectos de cooperación técnica. San José, Costa Rica. (12):230 p.
- INEI. 2008. Perú: Perfil del productor agropecuario. Centro de investigación y desarrollo. Lima, Perú. 159 p.
- INEI. 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Sistema de consulta de resultados censales - Cuadros estadísticos.
- INEI. 2013. Mapa de pobreza provincial y distrital. Lima, Perú.
- Jiménez, E. 2004. Introducción al Análisis Multivariable. pt 1.
- Johnson. 2000. Métodos multivariados aplicados. ITP International. México: Thomson Editores.
- Koopmans, T. 1951. An analysis of production as an efficient combination of activities, en T.C. New York, Wiley. Koopmans ed. Activity analysis of production and allocation, Cowles Commission for Research in Economics, Monograph n. 13.
- Libélula. 2011. Diagnóstico de la Agricultura en el Perú. Lima, Peru Opportunity fund.
- Libélula. 2011. Diagnóstico de la Agricultura en el Perú. Informe Final. Lima: Peru Opportunity Fund. 71 p.
- López, P. 1996. La construcción de topologías: metodología de análisis. Bellaterra, Barcelona: UAB, Departamento de Sociología.
- Maletta, H. 2011. Tendencias y perspectivas de la agricultura familiar en América Latina. Documento de trabajo N° 1. Proyecto Conocimiento y Cambio en Pobreza Rural y Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile.
- Meeusen, W.; Van den Broeck, J. 1977. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error. *International Economic Review* (18):435-444.
- Mercado, W.; Gamboa, C. 2014. Comercialización de la quinua en las provincias de Chupaca y Jauja. Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES). 117 p.

- MINAG. 2013. Quinua: Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva. Lima: Centro de documentación Agraria (CENDOC).
- MINAG. 2013. Quinua: Principales Aspectos de la Cadena Agroproductiva. Centro de documentación Agraria (CENDOC). Lima, Perú: Dirección General de Competitividad. 28 p.
- MINAGRI. 2015. Propuesta para la tipificación de productores agrarios. Lima.
- Obschatko, E. 2007. Los pequeños productores en la República Argentina: importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al censo nacional agropecuaria 2002. 2 ed. Buenos Aires, Argentina. Ed. rev.
- Ovando, R.; Cordova, L. 2004. Análisis. Política Agropecuaria territorialmente diferenciada: propuesta metodológica. México. Estudios Agrarios. p. 183-231.
- Paz, R. 2012. Notas de clase, Curso "Construcción de tipologías de sistemas de producción a partir del análisis estadístico multivariante. Salta, Argentina: UNSA.
- Pérez, C. 2004. Técnicas de análisis multivariante de datos. Madrid: Pearson Educación.
- Pius, C.; Odjuvwuederhie, E. 2006. Determinants of yam production and economic efficiency among small-holder farmers in southeastern Nigeria. Delta State, Nigeria.
- Rhoades, R. 1982. The art of the informal agricultural survey. Lima, Perú, Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Schultz, T. 1964. Transforming traditional agriculture. New Haven: CT: Yale University of California Press. 212 p.
- Shaner, W. 1982. Stratification: An approach to cost effectiveness for farming systems research and development. (en línea). Manhattan, Kansas State University. Disponible en http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnaal237.pdf
- SIEA (Sistema Integrado de Estadística Agraria). 2016. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola y Ganadera 2015. Perú: Ministerio de Agricultura y Riego (MINAGRI).
- SNV (Netherlands Development Organisation) (a). 2013. Estudio etnográfico de las economías familiares productoras de Quinua. Informe Etnográfico analítico. Lima, Perú: Knowledge Institute. 124 p.
- SNV (Netherlands Development Organisation) (b). 2013. Diagnóstico socioeconómico para la cadena de valor de la quinua en Sincos y Sapallanga. Región de Junín.
- Tobar, J. 2008. Criterios de tipificación y caracterización de la agricultura familiar en El Salvador. El Salvador. 5 v. 12 p.

- Trinidad, A.; Aguilar, D. 2000. Fertilización Foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos. *Terra Latino Americana* 17 (1):247-255.
- Troncoso, J. 2001. Estimación de la función de producción del viñedo chileno de riego. Talca, Chile: UTALCA.
- Tsakoumagkos, P.; Soverna, S.; Craviotti, C. 2000. Campesinos y pequeños productores en las regiones agroeconómicas de Argentina. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Economía, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. Dirección de Desarrollo Agropecuario. PROINDER. N° 2.
- Utor, L. 1875. Teoría Mineral. *La Agricultura Moderna*. p. 8-14.
- Velásquez, R. 2014. Estimación de la Eficiencia Técnica de las empresas que conforman el sector terciario venezolano para el año 1997 mediante el uso de fronteras estocásticas. Tesis para optar el título de Licenciado en Estadística. Estado Mérida, Venezuela: ULA. 92 p.
- Zandstra, H. 1981. A methodology for on-farm cropping systems research. IRRI, Los Baños, Filipinas.

ANEXOS

ANEXO 1

TABLAS DE CONTINGENCIA

Se utiliza el análisis de las tablas de contingencias para medir el grado de asociatividad o independencia de las variables categóricas; medido por la distribución de Chi-cuadrado o grado de significancia.

1- Variables: Nivel de educación de productor bajo seco vs riego y seco

Tabla N°1: Tabla de contingencia de la variable Nivel de educación del productor vs la variable sistema de riego

			Riego o seco		Total
			Seco	Ambos	
Nivel de educación del productor	Sin instrucción	Recuento	6	1	7
		%	85,7%	14,3%	100,0%
	Primaria incompleta	Recuento	23	6	29
		%	79,3%	20,7%	100,0%
	Primaria completa	Recuento	35	4	39
		%	89,7%	10,3%	100,0%
	Secundaria incompleta	Recuento	39	3	42
		%	92,9%	7,1%	100,0%
	Secundaria completa	Recuento	168	36	204
		%	82,4%	17,6%	100,0%
	Superior técnica incompleta	Recuento	16	3	19
		%	84,2%	15,8%	100,0%
	Superior técnica completa	Recuento	32	9	41
		%	78,0%	22,0%	100,0%
	Superior universitaria incompleta	Recuento	12	4	16
		%	75,0%	25,0%	100,0%
	Superior universitaria completa	Recuento	45	12	57
		%	78,9%	21,1%	100,0%
Total		Recuento	376	78	454
		%	82,8%	17,2%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,581 ^a	8	,582
a. 4 casillas (22,2%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,20.			

Fuente: Elaboración propia. Resultado del programa SPSS de la encuesta a los productores de quinua de la Región Junín en el año 2015

Según la tabla de contingencia N°1, el nivel educativo no es relevante para definir el sistema de riego de sus cultivos. Considerando la prueba de Chi-cuadrado, existe significancia entre la variable del nivel educativo y del sistema de riego, sin embargo hay casillas con frecuencias esperadas inferiores a 5, por lo que la prueba de Chi-cuadrado no es relevante para estas variables.

2- Variables: Capacitación al productor vs acceso al crédito

Tabla N°2: Tabla de contingencia de la variable Capacitación al productor vs la variable Acceso al crédito

			Acceso al crédito		Total
			Si	No	
Capacitación al productor	Si	Recuento	142	286	428
		%	97,9%	92,9%	94,5%
	No	Recuento	3	22	25
		%	2,1%	7,1%	5,5%
Total		Recuento	145	308	453
		%	100,0%	100,0%	100,0%

En la tabla de contingencia de la variable capacitación y acceso al crédito, se demuestra que no existe ninguna relación directa entre si el productor recibe capacitación con el acceso al crédito, más bien lo que se muestra es que hay un mayor porcentaje de productores de quinua en la región de Junín que reciben capacitación pero que no han tenido acceso al crédito.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,868 ^a	1	,027		
Corrección por continuidad ^b	3,943	1	,047		
a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 8,00.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Fuente: Elaboración propia. Resultado del programa SPSS de la encuesta a los productores de quinua de la Región de Junín en el año 2015

Según la prueba de chi-cuadrado, el grado de significancia es bajo; es decir no existe ninguna asociación entre capacitación y acceso al crédito.

3- Variables: Capacitación al productor vs asociatividad

TablaN°3: Tabla de contingencia Capacitación al productor vs Usted o algún miembro de su familia participa en alguna asociación

			Usted o algún miembro de su familia participa en alguna asociación		Total
			Si	No	
Capacitación al productor	Si	Recuento	228	201	429
		%	93,4%	95,7%	94,5%
	No	Recuento	16	9	25
		%	6,6%	4,3%	5,5%
Total		Recuento	244	210	454
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Según la tabla de contingencia de la variable capacitación y asociatividad, se demuestra que a mayor asociatividad hay mayor capacitación, y eso se debe a que los productores que se

asocian, deciden voluntariamente participar en un esfuerzo conjunto y pueden acceder a capacitaciones que organizan algunas instituciones que buscan promover el buen manejo de plagas y enfermedades

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,119 ^a	1	,290		
Corrección por continuidad ^b	,725	1	,394		
a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 11,56.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Fuente: Elaboración propia. Resultado del programa SPSS de la encuesta a los productores de quinua de la Región Junín en el año 2015

Según la prueba de Chi-cuadrado, el nivel de significancia es de 0,27, por lo que se demuestra estadísticamente que existe una correlación entre las variables capacitación y asociatividad.

4- Variables: Acceso al crédito vs Asociatividad

Al medir el grado de correlación de las variables acceso al crédito y asociatividad, nos damos cuenta que existe un caso perdido, y es se debe a que un productor encuestado no respondió a la alternativa de acceso al crédito.

Tabla N°4: Tabla de contingencia Acceso al crédito vs Usted o algún miembro de su familia participa en alguna asociación

	Usted o algún miembro de su familia participa en alguna asociación	Total

			Si	No	
Acceso al crédito	Si	Recuento	87	58	145
		%	35,7%	27,8%	32,0%
	No	Recuento	157	151	308
		%	64,3%	72,2%	68,0%
Total		Recuento	244	209	453
		%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,232 ^a	1	,072		
Corrección por continuidad ^b	2,879	1	,090		
a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 66,90.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Fuente: Elaboración propia. Resultado del programa SPSS de la encuesta a los productores de quinua de la Región de Junín en el año 2015

Según el análisis de la tabla de contingencia, el acceso al crédito no depende de la asociatividad del productor; es decir, no existe relación entre el acceso al crédito y asociatividad, ya que el porcentaje de productores que pertenecen o no a una asociación es casi igual a los que acceden o no al crédito. Considerando la prueba de Chi-cuadrado, el nivel de significancia es de 0,072, lo cual demuestra estadísticamente que no existe relación entre el acceso al crédito y la asociatividad del productor.

5- Variables: Capacitación del productor vs producción de quinua orgánica

Tabla N°5: Tabla de contingencia Capacitación al productor * Producen quinua orgánica

			Producen quinua orgánica		Total
			Si	No	
Capacitación al productor	Si	Recuento	16	413	429
		%	3,7%	96,3%	100,0%
	No	Recuento	1	24	25
		%	4,0%	96,0%	100,0%
Total		Recuento	17	437	454
		%	3,7%	96,3%	100,0%

Según la tabla de contingencia de la variable **capacitación al productor y producción de quinua orgánica**, se demuestra que de los productores de quinua orgánica el 94% recibe capacitación y el 6% no la recibe; a pesar de ello, el porcentaje de productores orgánicos es el 3,7%, lo cual demuestra que por más que haya un alto porcentaje de productores que se capacitan pocos productores son orgánicos.

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,005 ^a	1	,945		
Corrección por continuidad ^b	,000	1	1,000		
a. 1 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,94.					
b. Calculado sólo para una tabla de 2x2.					

Fuente: Elaboración propia. Resultado del programa SPSS de la encuesta a los productores de quinua de la Región de Junín en el año 2015

Según la prueba de chi-cuadrado, el nivel de significancia es alta (0,945), pero existe una casilla que tiene una frecuencia esperada inferior a 5, por lo que la prueba de chi-cuadrado no es recomendable para medir la correlación de las variables antes mencionadas.

Por lo tanto, solo las variables categóricas que están relacionadas son capacitación y asociatividad de los productores, por lo que se tomara en cuenta en el análisis de la clasificación de los productores de quinua de la región de Junín; sin embargo, como se indicó en párrafos anteriores, no se va a excluir ninguna de las variables, debido a que el objetivo de las tablas de contingencia de las variables categóricas, es contribuir a un mejor análisis y a una mejor explicación de la clasificación que se obtenga como resultado.

ANEXO 2

Tabla N° 6: Porcentaje por tipo de productor en cada distrito a nivel de la región Junín

Distritos	Tipos de productores				Total general
	1	2	3	4	
Aco	4.17%	54.17%	25.00%	16.67%	100.00%
Acolla	7.69%	36.54%	28.85%	26.92%	100.00%
Ahuac	0.00%	68.00%	16.00%	16.00%	100.00%
Canchayllo	0.00%	50.00%	0.00%	50.00%	100.00%
Chambara	0.00%	16.67%	33.33%	50.00%	100.00%
Chongos Bajo	66.67%	33.33%	0.00%	0.00%	100.00%
Colca	11.76%	64.71%	5.88%	17.65%	100.00%
Comas	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Concepción	33.33%	0.00%	66.67%	0.00%	100.00%
El Tambo	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%
Huachac	0.00%	60.00%	35.00%	5.00%	100.00%
Huertas	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	100.00%
Jauja	33.33%	16.67%	50.00%	0.00%	100.00%
Manzanares	10.00%	70.00%	0.00%	20.00%	100.00%
Marco	9.09%	50.00%	22.73%	18.18%	100.00%
Mito	7.14%	32.14%	35.71%	25.00%	100.00%
Orcotuna	14.81%	37.04%	33.33%	14.81%	100.00%
Paccha	0.00%	29.17%	50.00%	20.83%	100.00%
San José de Quero	7.69%	61.54%	15.38%	15.38%	100.00%
San Juan de Yscos	0.00%	75.00%	0.00%	25.00%	100.00%
Sapallanga	16.67%	58.33%	16.67%	8.33%	100.00%
Sicaya	17.95%	43.59%	30.77%	7.69%	100.00%
Sincos	11.63%	30.23%	27.91%	30.23%	100.00%
Tunanmarca	0.00%	60.00%	10.00%	30.00%	100.00%
Yauyos	11.76%	41.18%	29.41%	17.65%	100.00%
Total general	9.98%	43.99%	27.21%	18.82%	100.00%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de la encuesta a los productores de quinua de la región Junín en la campaña del 2013 al 2014

**ENCUESTA SOBRE PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA PARA PEQUEÑOS
PRODUCTORES DE QUINUA EN LA REGIÓN JUNÍN – PERÚ**



Estimado,

Esta encuesta está dirigida a productores agropecuarios que sembraron quinua en la campaña 2013 - 2014 en cuatro provincias de la región Junín: Chupaca, Concepción, Jauja y Huancayo. Para este estudio, se le pedirá que nos brinde información para el llenado de esta encuesta. Su participación en este estudio es voluntaria y la encuesta se registrará de manera anónima y toda la información será estrictamente confidencial. Si usted tiene alguna pregunta sobre la investigación, tenga la libertad de hacer las consultas necesarias. Muchas gracias por su participación.

Contenido

- Sección 00 Información preliminar
- Sección 01 Características sociodemográficas del hogar agropecuario**
- Sección 02 Uso y propiedad de la tierra**
- Sección 03 Producción de quinua**
- Sección 04 Comercialización de quinua**
- Sección 05 Producción de subproductos agrícolas**
- Sección 06 Proveedores de bienes y servicios**
- Sección 07 Producción pecuaria**
- Sección 08 Otros ingresos**
- Sección 09 Seguridad alimentaria

Referencia de la ubicación del hogar a encuestar

SECCIÓN 00. INFORMACIÓN PRELIMINAR

N° cuestionario: <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>			
Localización			
Provincia:			
Distrito:			
Centro Poblado:			
Productor agropecuario*			
Nombre:		DNI:	
Dirección:		Telf.:	

Entrevistador			
Nombre:			
Día de la entrevista:	<input type="text"/> / <input type="text"/> / 2014/ (dd mm año)		
Tiempo de inicio:	<input type="text"/> /h <input type="text"/> /min	Tiempo final:	<input type="text"/> /h <input type="text"/> /min
Supervisor			
Nombre:			
Día de supervisión:	<input type="text"/> / <input type="text"/> / 2014/ (dd mm año)		

SECCIÓN 01. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DEL HOGAR AGROPECUARIO

1.2 Datos de los **miembros del hogar**, empezar con el productor agropecuario (a), luego la esposa(o) y continuar de acuerdo a la edad (de mayor a menor).

ID Hogar	Parentesco con el productor agropecuario (código 1a)	Sexo 1. Varón 2. Mujer	Edad	Estado civil (código 1b)	Actividad principal* (código 1c)	Nivel de educación alcanzado (código 1d)	Lengua 1 Castellano 2 Quechua 3 Otro	Asiste al colegio 1. Si 2. No
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

*Solo para las personas de 5 y más años de edad

- Código 1a: Parentesco**
1. Jefe del hogar
 2. Esposo (a)
 3. Hijo (a)
 4. Hermano (a)
 5. Hijastro (a)
 6. Nieto (a)
 7. Sobrino (a)
 8. Primo (a)
 9. Madre / Padre
 10. Otros _____

- Código 1c: Ocupación**
1. Agricultor
 2. Ganadero
 3. Agropecuario
 4. Ama de casa
 5. Empleado/asalariado
 6. Comerciante
 7. Estudiante
 8. Demandante de empleo
 9. Discapacitado/enfermo
 10. Otros _____

- Código 1b: Estado civil**
1. Conviviente
 2. Casado
 3. Viudo (a)
 4. Divorciado (a)
 5. Separado
 6. Soltero (a)

- Código 1d: Educación**
1. Sin instrucción
 2. Primaria incompleta
 3. Primaria completa
 4. Secundaria incompleta
 5. Secundaria completa
 6. Superior técnica incompleta
 7. Superior técnica completa
 8. Superior universitaria incompleta
 9. Superior universitaria completa

- Código 1e: Ubicación**
1. Mismo distrito
 2. Misma provincia
 3. Otra provincia
 4. Otra región

1.8 ¿Usted o algún miembro de su familia participa en alguna asociación? /___/ (1. Si 2. No)

	Si	No	¿Desde qué año participa?	Producto	N° has.
1. Asociación de productores agrícolas					
2. Asociación de ganaderos					
3. Comunidad campesina					
4. Cooperativa					
5. Otros _____					



Si el producto es **QUINUA**, continuar las siguientes preguntas:

1. ¿Los padres del jefe del hogar cultivaron quinua? /___/ (1. Si 2. No)
2. ¿Desde hace cuantos años cultiva la quinua el jefe del hogar? /___/ años
3. ¿Cuál es el nombre de la asociación? _____
4. ¿Qué beneficios le brinda la asociación? /___/ (código 1g)

1.9 ¿Usted o algún miembro de su familia es beneficiario de algún programa social y seguro de salud? /___/ (1. Si 2. No)

Programa social	Si	No	¿Desde qué año participa?
1. Juntos			
2. Qali warma			
3. Vaso de leche			
4. Comedor popular			
5. Cuna Más			
6. Agroldeas			
7. Beca 18			
8. Pensión 65			

Seguro de salud	Si	No	¿Desde qué año participa?
1. Seguro Integral de Salud (SIS)			
2. Seguro privado de salud			
3. Entidad prestadora de salud			
4. Seguro de FF.AA. / Policiales			
5. ESSALUD			
6. Seguro Universitario			
7. Seguro escolar privado			
8. Otros			

Código 1g: Beneficios de asociación
1. Abastecimiento de insumos agrícolas
2. Acceso a mercados locales /nacionales para venta
3. Acceso al mercado externo
4. Obtener asistencia técnica
5. Obtener Capacitación
6. Acceso a servicios financieros
7. Otros beneficio o servicios
8. Ningún beneficio o servicio

SECCIÓN 02. USO Y PROPIEDAD DE LA TIERRA

2.1 ¿Cuántos parcelas y o terrenos* cultivó el productor en la campaña 2014? /___/

2.2 ¿Cuántas hectáreas ha cultivado el productor en la campaña 2014? /___/ unidad /___/ (código 2a)

*Las parcelas son los diferentes pedazos de tierra; puede haber varios en una unidad agropecuaria, muy juntos o muy separados.

Hace 5 años (2010)? /___/ unidad /___/ (código 2a)

2.3 En la campaña 2014, ¿Cuánta superficie agrícola estuvo en descanso? /___/ unidad /___/ (código 2a)

2.4 En la campaña 2014, ¿Cuánta superficie agrícola estuvo con pastos naturales? /___/ unidad /___/ (código 2a)

2.5 En la campaña 2014, ¿Tuvo algún terreno alquilado? /___/ (1. Si 2. No)

A. Si alquilo algún terreno, ¿Cuánta superficie agrícola fue alquilada? /___/ unidad /___/ (código 2a)

B. Si alquilo algún terreno, ¿Cuánto fue el pago por alquiler del terreno? /___/ soles/(unidad) /___/ (código 2a)

Código 2a: Unidad
1. Hectárea
2. Acre
3. Yugada
4. Otro _____

2.6 ¿Tiene título de propiedad de sus terrenos? /___/ (1. Si 2. No)

2.7 ¿Cuál fue el número de cultivos que sembró en la campaña 2014? /___/

2.8 En la campaña 2014, podría enumerar todas sus parcelas. Comience con el cultivo que le genera el mayor ingreso.

ID parcela	Tipo de producto cultivado (Código 2b)	Superficie cultivada		Usa maquinaria (1 Si 2 No)	El cultivo está bajo (1. Riego 2. Secano)	De esta parcela usted es (Código 2d)	¿Cómo fue adquirida la parcela? (Código 2e)	Producción total		Autoconsumo		Venta		Precio de venta	
		Cantidad	Unidad (Código 2a)					Cantidad	Unidad (Cod.5a)	Cantidad	Unidad (Cod.5a)	Cantidad	Unidad (Cod.5a)	Cantidad	Unidad (Cod.5a)
1															
2															
3															

3.2 Podría indicar si aplica las siguientes labores culturales

ID parcela	Rotación de cultivos		Realiza análisis de suelos (1 Si 2 No)	Fertilizantes		Forma del control de malezas (Código 3f)	Forma de realizar el aporque (Código 3g)	Manejo de Plagas y enfermedades (campaña 2013-2014)			
	Rotación de cultivos (1 Si 2 No)	Cultivo anterior (Código 3c)		Tipo de F. sintético (Código 3d)	Tipo de F. orgánico (Código 3e)			Tipo de enfermedad (Código 3h)	Aplico fungicidas (1 Si 2 No)	Tipo de plagas (Código 3i)	Aplico insecticidas (1 Si 2 No)
1											
2											
3											

Código 3c: Cultivo
 1. Papa
 2. Habas
 3. Arvejas
 4. Avena
 5. Tarwi
 6. Frijol
 7. Maiz
 8. Otros

Código 3d: Fertilizante sintéticos

En sacos/hectárea	Cantidad (sacos)	Precio sol/saco
1. Nitrato de amonio Sulfato de amonio		
2. Urea		
3. Nitrato de calcio		
4. Nitrato de sodio / Potasio		
1. Superfosfato de calcio simple		
2. Superfosfato de calcio triple		
3. Fosfato diamónico		
1. Sulfato de Potasio		
2. Cloruro de Potasio		
Otros:		

Código 3e: F. orgánicos

En sacos/hectárea	Cantidad (sacos)	Precio sol/saco
Guano de isla		
Estiércol		
Residuos cosecha		
Compost		
Humus de lombriz		
Otros:		

Código 3h: Enfermedades
 1. Mildiu
 2. Phoma
 3. Mancha foliar /tallo
 4. Mancha bacteriana
 5. Otros

Código 3i: Plagas
 1. Polilla de la quinua
 2. Gorgojo
 3. Escarabajo de las panojas
 4. Escarabajo negro en hojas
 5. Pulgones
 6. Pulgones
 7.
 8. Aves
 9. Otros _____

Código 3j: Tipo Cosecha
 1. Manual
 2. Manual-mecánica (trilladora estacionaria)
 3. Mecánica (maquinaria combinada)

Código 3f: Malezas
 1. Manual
 2. Mecánica

Código 3g: Aporque
 1. Yunta
 2. Tractor

Código 3l: Envase
 1. Recipientes de metal, barro o plástico
 2. Envases de tela o polietileno
 3. Costales
 4. Otros _____

Código 3m: Unidad
 1. Soles/mes
 2. Soles/semana
 3. Soles/día
 4. Soles/hora
 5. Otro _____

ID parcela	Cosecha y post cosecha de quinua (campaña 2013-2014)					Dispone de algún almacén para quinua (1 Si 2 No)
	Tipo de cosecha (Código 3j)	¿Desde cuándo usa trilladora?	Hace el secado (1 Si 2 No)	Selección del grano (Código 3k)	Tipo de envase (Código 3l)	
1						
2						
3						

Código 3k: Selección grano
 1. Manual
 2. Cribas y mallas
 3. Clasificadora de granos
 4. Otros _____

3.3 Durante la campaña 2014, podría indicar acerca de la **mano de obra** total que se emplearon en la producción, cosecha y post cosecha de quinua.

Actividad	N° trabajadores		N° días de trabajo	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Preparación del terreno				
Siembra				
Aplicación de fertilizantes				
Aplicación pesticidas, fungicidas				

Actividad	N° trabajadores		N° días de trabajo	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Deshierbo				
Cosecha				
Secado				
Venta del grano				

Costo de mano de obra (soles/día)
Hombre: /_____/
Mujer: /_____/

3.4 Durante la campaña 2014, podría indicar acerca de la **maquinaria y herramientas** que se emplearon en la producción y cosecha de quinua

Maquinaria y herramientas	Tenencia (1 Propia 2 Alquila)	Maquinaria propia				Maquinaria alquilada			
		Cantidad (horas/h a.)	Desde que año lo usa	Alquila XX (1.Si 2. No)	Cantidad de horas alquilada	Costo de alquiler (soles/hora)	Cantidad (horas/h a.)	Costo (soles/ hora)	A quién le alquilo (Código 3n)
Tractor (____ unidades)									
Fumigadora a motor/manual									
Trilladora estacionaria									
Trilladora combinada									
Otros									

Código 3n: Alquiler de maquinaria
1. Agencias agrarias
2. Municipios
3. Proveedor privado local
4. Otros

SECCIÓN 04. COMERCIALIZACIÓN DE QUINUA

4.1 Podría indicar acerca de la venta de quinua realizada en la campaña 2014.

ID Venta	Volumen de venta (en kg)	Precio de venta (soles/kg)	A quién vende (Código 4a)	Tipo de producto (Código 4b)	Mes de venta (Código 4c)	Modalidad de pago (Código 4d)	Lugar de venta (Código 4e)	Vende a cualquiera o en acuerdo (1 Si 2 No)	¿El acuerdo es escrito? (1 Si 2 No)	¿En qué año empezó a vender bajo acuerdo?	Especificaciones (Código 4f)
1											
2											
3											
4											

ID Venta:	Nombre del comprador
ID Venta 1	
ID Venta 2	
ID Venta 3	
ID Venta 4	
ID Venta 5	

Código 4a: Tipo de agente

1. Acopiador de _____
2. Transformador
3. Mercado minorista / mayorista
4. Agroindustria
5. Consumidor (Ferias, ...)
6. Empresas exportadoras
7. Otros _____

Código 4b: Tipo de producto

1. Grano al cosechar
2. Lavado
3. Limpiado
4. Perlado
5. Hojuela
6. Harina
7. Otros _____

Código 4c: Mes de venta

1. Enero	7. Julio
2. Febrero	8. Agosto
3. Marzo	9. Setiembre
4. Abril	10. Octubre
5. Mayo	11. Noviembre
6. Junio	12. Diciembre

4.2 En qué meses el precio de la quinua son mayores y menores (marcar x):

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Dic
P mayor												
P menor												

Código 4d: Modalidad de pago

1. Al contado
2. Al crédito
3. Otros _____

Código 4e: Lugar de venta

1. Chacra
2. Centro de acopio local
3. Mercado local
4. Mercado regional
5. Otros _____

Código 4f: Especificaciones

1. Precio fijo
2. Volumen fijo
3. Calidad de quinua
4. Entrega de insumos
5. Otorga asistencia técnica
6. Análisis de residuos
7. Otros

4.3 Para esta campaña, ¿Cómo determino la cantidad de quinua a sembrar? /____/

(1 Precio 2 Comprador 3 Información de otros productores 4 Otros)

SECCIÓN 05. PRODUCCIÓN DE SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS Y PÉRDIDA EN LA PRODUCCIÓN DE CULTIVOS

5.1 Durante la campaña 2014, ¿elaboró subproductos agrícolas transformados? /____/ (1. Si 2. No)

Tipo de subproducto (código 5a)	Producción		Autoconsumo		Venta		
	Cantidad	Unidad (Código 5b)	Cantidad	Unidad (Código 5b)	Cantidad	Unidad (Código 5b)	Precio (S/.)

Código 5a: Subproducto

1. Chuño
2. Mote derivado del maíz
3. Chochoca
4. Morón
5. Otro _____

Código 5b: Unidad

1. Toneladas
2. Kilogramos
3. Saco (____ kg)
4. Otro _____

Código 5d: Frecuencia

1. Uno en 3 años
2. Uno cada año
3. Uno cada ½ año
4. Cada mes
5. Otro _____

5.2 Durante los últimos 3 años, ¿Tuvo algún tipo de pérdida en la producción agropecuaria? /___/ (1. Si 2. No).

Cual fue la causa (código 5c)	Cultivo afectado (código 2b)	Cual fue la frecuencia (código 5d)	Pérdida (código 5e)

- Código 5c: Causa de pérdida**
- Lluvias (exceso o falta)
 - Heladas (o granizadas)
 - Falta de riego
 - Temperatura
 - Descuido del agricultor
 - Inundación
 - Cambios en la época de siembra
 - Plagas y enfermedades
 - Mala semillas
 - Baja fertilidad del suelo

- Código 2b: Cultivo**
- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. Alfalfa | 10. Olluco |
| 2. Arveja | 11. Papa |
| 3. Cebada | 12. Quinua |
| 4. Habas | 13. Trigo |
| 5. Linaza | 14. Zanahoria |
| 6. Maca | 15. Avena forrajera |
| 7. Maíz choclo | 16. Rye grass |
| 8. Mashua forrajera | 17. Cebada |
| 9. Frijol grano seco | 18. Otros ___ |

- Código 5e: % de pérdida**
- 100% de pérdida
 - 75% de pérdida
 - 50% de pérdida
 - 25% de pérdida
 - Menos de 25% de pérdida

SECCIÓN 06. PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS

6.1 En la campaña 2014, podría indicar si algún miembro de su hogar recibió **capacitación** /___/ (1 Si 2 No)

Quién brindó la capacitación (Código 6a)	Tema (Código 6b)	Cual fue la frecuencia (Código 6c)	Número horas/capacitación	Fue la capacitación en quinua (1 Si 2 No)	Fue la capacitación útil (Código 6d)	Usted cambio sus prácticas después de la capacitación (1 Si 2 No)

- Código 6a: Institución**
- Agencias agrarias
 - DRA de Junín
 - ONGs
 - Casas comerciales
 - Universidades
 - Otros _____

- Código 6b: Capacitación**
- Producción
 - Uso de fertilizantes
 - Certificación orgánica
 - Comercialización
 - Manejo de plagas y enfermedades
 - Buenas prácticas agrícolas
 - Nutrición de la quinua
 - Otros _____

6.2 Durante la campaña 2014, podría indicar si algún miembro de su hogar recibió algún **asistencia técnica** /___/

Quién dio la asistencia técnica (Código 6a)	Tema (Código 6e)	Cual fue la frecuencia (Código 6c)	Fue la asistencia técnica en quinua (1 Si 2 No)	Fue la asistencia técnica útil (Código 6d)	Usted cambio sus prácticas después de la asistencia técnica (1 Si 2 No)

- Código 6c: Frecuencia**
- Una vez al año
 - Dos a cinco veces al año
 - Una vez al mes
 - Menos de una vez al mes
 - Más de una vez al mes

- Código 6d: Útil**
- Fue útil
 - Un poco útil
 - No fue útil

- Código 6e: Servicios de extensión**
- Aplicación de fertilizantes químicos
 - Elaboración de fertilizantes orgánicos
 - Control de plagas y enfermedades
 - Control de malezas
 - Otros _____

- Código 6d: Útil**
- Fue útil
 - Un poco útil
 - No fue útil

6.3 En la campaña 2014, ¿Algún miembro del hogar recibió algún **financiamiento** de alguna institución formal e informal? /___/ **(1 Si 2 No)**

A. En caso recibió financiamiento, ¿Cuál fue la institución o persona que le otorgó el crédito? /___/ **(Código 6f)**

B. En caso recibió financiamiento, ¿Cuál fue la cantidad prestada (en soles)? _____

C. ¿Tuvo algún financiamiento para el cultivo de la quinua? /___/ **(1 Si 2 No)**

6.5 ¿Algún miembro del hogar solicitó algún préstamo y fue negado? /___/ **(1 Si 2 No)**

6.6 ¿Qué piensa acerca del acceso al crédito? /___/ **(Código 6g)**

Código 6f: Institución

1. Agro Banco
2. Caja Rural
3. Crédito informal
4. Otros _____

Código 6g: Dificultad

1. Muy difícil
2. Difícil
3. Fácil
4. Muy fácil
5. No sabe

SECCIÓN 07. PRODUCCIÓN PECUARIA

7.1 ¿Algún miembro del hogar tuvo ganado en la campaña 2014? /___/ **(1 Si 2 No)**

Tipo de animal (Código 7a)	Número de cabeza	Autoconsumo		Venta				Destino de la venta (Código 7b)
		N° de cabeza	Peso vivo (kg)	N° de cabeza	Peso vivo (kg)	Precio de venta		
						Cant.	Unidad (cód. 5b)	

Código 7a: Tipo de animales

1. Vacunos (terneros)
2. Vacunos (toros)
3. Vacunos (vacas)
4. Ovino
5. Cuyes
6. Porcino
7. Aves
8. Otros _____

Código 7b: Agente

1. Ferias
2. Camioneros
3. Comprador de Lima
4. Camal local
5. Mercado mayorista
6. Mercado minorista
7. Otro _____

Código 5b: Unidad

1. Toneladas
2. Kilogramos
3. Otros _____

Código 7c: Derivados

1. Leche
2. Carne
3. Queso fresco
4. Lana de oveja
5. Cueros
6. Huevo
7. Lanasy fibras
8. Otros _____

7.2 En la campaña 2014, indicar la existencia de **productos procesados**

Tipo de producto (código 7c)	Autoconsumo		Venta				Destino de la venta (código 7b)
	Cant.	Unidad (5b)	Cantidad		Precio de venta		
			Cant.	Unidad (5b)	Cant.	Unidad	

7.3 ¿Cuánto fue lo que gasto en la crianza y producción de sus derivados?

	Gastos (soles)
Pastos	
Servicios de veterinaria	
Medicinas, vacunas	
Mano de obra	
Mantenimiento de establos	
Transporte	

SECCIÓN 08. OTROS INGRESOS

8.1 En la campaña 2014, ¿Algún miembro de su hogar realizó alguna actividad **(a)** Independiente **(b)** Dependiente **(c)** Ambos? / ___/ **(1 Si 2 No)**

Tipo de actividad (Código 8a)	¿Quién hizo esa actividad? (ID hogar)	En qué lugar se realiza su trabajo (Código 8b)	Cuántos meses al año realizó esta actividad	Sueldo	
				Monto	Frecuencia (Código 8c)

Código 8a: Actividad

1. Comercialización
2. Artesanías
3. Hospedaje para turismo
4. Elaboración de derivados
5. Servicio de transporte
6. En una empresa privada
7. En una entidad pública
8. Centro de salud
9. Otros _____

Código 8b: Ubicación

1. Mismo distrito
2. Misma provincia
3. Otra provincia
4. Otra región _____

Código 8c: Unidad

1. Soles/mes
2. Soles/semana
3. Soles/día
4. Soles/hora
5. Otro _____

Código 8d: Unidad

1. Día
2. Semana
3. Mes
4. Año
5. Otros _____

8.2 En la campaña 2014, indicar **otros ingresos adicionales** que recibió algún miembro del hogar agropecuario.

Otros ingresos adicionales	Si	No	Cuántos meses al año realizó esta actividad	Ingreso Monetario		Si el ingreso es No Monetario , ¿Qué tipo de beneficio recibió?
				Monto (soles)	Unidad (Código 8d)	
Alquiler de maquinarias, equipos y vehículos						
Alquiler de casas e inmuebles						
Alquiler de terrenos agrícola						
Subsidios o transferencias de ONGs						
Remesas de un miembro de la familia						
Otros _____						