

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN**



**“CLASIFICACIÓN DE PRODUCTORES DE QUINUA DE LA  
REGIÓN JUNÍN USANDO TÉCNICAS DE ANÁLISIS  
MULTIVARIADO”**

**PRESENTADO POR  
FRANZ ABELARDO TAMAYO MEDINA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
ECONOMISTA**

Lima – Perú

2017

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco especialmente al Programa de cooperación universitaria entre la Universidad Nacional Agraria La Molina y el VLIR (Consejo de Universidades Flamencas de Bélgica) por auspiciar esta investigación en el marco del proyecto “Desarrollo de Cadenas de Valor para la conservación de la diversidad y el mejoramiento de las condiciones de vida rurales”, así como también el apoyo brindado por el Dr. Waldemar Mercado, quien me instruyó durante la elaboración de la misma y por quien guardo respeto y admiración dada su gran labor en los campos de la enseñanza e investigación.

Agradezco también a mi madre, Carmen Medina, por su sacrificio y amor incondicional; a mi hermano, Oswaldo Tamayo, por ser un ejemplo de constancia; a Valeria Cueto, por alentarme a ser un mejor profesional y a mi tío Arístides Medina por su confianza y apoyo. Por último, agradezco a mi padre, Oswaldo Tamayo, quien pese a no estar conmigo físicamente, me bendice y protege a diario en cada paso que voy dando como profesional, brindándome las fuerzas necesarias para ser tan importante y notable como él lo fue en vida..

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	REVISION DE LITERATURA .....	4
2.1.	Marco teórico.....	4
2.1.1.	La economía campesina .....	4
2.1.2.	Agricultura familiar .....	10
2.1.3.	Análisis multivariante .....	12
2.1.4.	Tipología .....	14
2.1.5.	Tipificación y Clasificación .....	16
2.2.	Antecedentes.....	17
2.2.1.	Tipificación y Clasificación en el Perú .....	17
2.2.2.	Tipificación y Clasificación en otros países.....	20
III.	MATERIALES Y METODOS.....	21
3.1.	Hipótesis.....	21
3.2.	Tipo de investigación.....	21
3.3.	Zona de estudio.....	22
3.4.	Fuentes de información.....	28
3.4.1.	Información secundaria.....	28
3.4.2.	Información primaria .....	28
3.5.	Identificación de variables .....	29
3.6.	Métodos y tratamiento de la información .....	30
3.6.1.	Diseño de la investigación .....	30
3.6.2.	Población y muestra.....	35
3.6.3.	Tratamiento de la información .....	38
3.6.4.	Limitaciones .....	39
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	40
4.1.	Descripción de la evolución de la quinua en la región Junín .....	40
4.2.	Clasificación y caracterización de los productores de quinua.....	46
4.2.1.	Análisis de disimilitudes dentro de los conglomerados.....	53
4.2.2.	Análisis de similitudes y disimilitudes entre los conglomerados.....	72
4.2.3.	Relaciones funcionales a través del análisis de regresión logística binaria ...	80
V.	CONCLUSIONES .....	85
VI.	RECOMENDACIONES .....	88
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
VIII.	ANEXOS.....	97

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especialización del cultivo de quinua por provincias de la región Junín, año 2016...	22
Tabla 2: Población, superficie, densidad poblacional y altitud de la Región Junín. Según provincias .....	24
Tabla 3: Mapa de pobreza de las principales provincias productores de quinua en la Región Junín .....	26
Tabla 4: Número de productores de quinua por provincia de Junín, año 2012.....	26
Tabla 5: Cantidad de Superficie cultivada en las cuatro provincias en la campaña 2015-2016....	27
Tabla 6: Cantidad de Superficie cosechada en las cuatro provincias de Junín en la campaña 2015- 2016 .....	27
Tabla 7: Producción en las cuatro provincias en el año 2016 .....	28
Tabla 8: Conglomerados (distritos) productores de quinua .....	36
Tabla 9: Análisis Anova .....	37
Tabla 10: Estadísticos descriptivos.....	37
Tabla 11: Resumen de las variables del análisis de conglomerados biepático.....	48
Tabla 12: Grado de significancia de las variables seleccionadas por el análisis conglomerado en dos fases que caracterizan a los productores de las provincias de Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca .....	49
Tabla 13: Tipificación principal del análisis conglomerado en dos fases .....	50
Tabla 14: Distribución de los tipos de productor según cada conglomerado.....	51
Tabla 15: Caracterización de los productores según sus variables.....	51
Tabla 16: Ubicación de cada conglomerado según provincia.....	53
Tabla 17: 1er conglomerado: Tecnología de riego.....	55
Tabla 18: 1er conglomerado: Tecnología de riego por distritos.....	55
Tabla 19: Nivel de asociatividad según distrito y provincia.....	56
Tabla 20: Porcentaje de productores según su realización de estructura de costos y participación en asociación .....	57
Tabla 21: Porcentaje de productores según su realización de su estructura de costos y participación en asociación .....	57
Tabla 22: Productores que recibieron capacitación en el Conglomerado 1 .....	58
Tabla 23: Productores capacitados según tipo de financiamiento y nivel de asociatividad .....	59
Tabla 24: Producción total en kilogramo por campaña (por productor) según cada provincia ...	59
Tabla 25: Presencia de grandes productores .....	60

Tabla 26: Superficie cosechada promedio por productor en hectáreas según cada provincia .....	61
Tabla 27: Rendimiento kilogramos/hectárea según cada provincia .....	61
Tabla 28: Costo Total de mano de obra en el periodo de siembra .....	61
Tabla 29: 2do conglomerado: Tecnología de riego .....	63
Tabla 30: Participación en Asociación conglomerado 2 .....	64
Tabla 31: Capacitación según conglomerado 2 .....	64
Tabla 32: Producción total kilogramo por campaña según provincia (Kg) .....	64
Tabla 33: Tercer conglomerado: Tecnología de riego .....	68
Tabla 34: Productores de riego según distrito y provincia .....	68
Tabla 35: Producción total kilogramos por campaña por productor según provincia (Kg).....	70
Tabla 36: Comparación de la tecnología de riego entre los tres conglomerados .....	74
Tabla 37: Rendimiento según conglomerado .....	76
Tabla 38: Producción total por productor según conglomerado .....	77
Tabla 39: Nivel de información de cada tipo de productor según su conglomerado respectivo .....	78
Tabla 40: Producción, superficie cosechada y rendimiento en los tres conglomerados.....	78
Tabla 41: Realización de la estructura de ingresos de los tres conglomerados .....	80
Tabla 42: Variables del modelo de regresión logística.....	81
Tabla 43: Resultados de la clasificación del modelo.....	82
Tabla 44: Prueba del ómnibus de los coeficientes del modelo.....	82
Tabla 45: Resultados de las variables independientes incluidas en el modelo logístico .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de la zona de estudio .....	25
Figura 2: Evolución de la producción nacional y en Junín 2006 - 2016 (miles de toneladas) .....	42
Figura 3: Evolución de precios en chacra nacional y en Junín 2006 - 2016 (soles/ kg) .....	42
Figura 4: Evolución de la superficie cosechada a nivel nacional y en el departamento de Junín 2006 - 2016 (miles Ha).....	43
Figura 5: Importancia según superficie cosechada de los distritos más importantes de la provincia de Chupaca .....	44
Figura 6: Importancia según superficie cosechada de los distritos más importantes de la provincia de Huancayo .....	44
Figura 7: Importancia según superficie cosechada de los distritos más importantes de la provincia de Jauja.....	45
Figura 8: Importancia según superficie cosechada de los distritos más importantes de la provincia de Concepción .....	45
Figura 9: Rendimiento de quinua en las cuatro provincias en Kilogramos por hectáreas (año 2016).....	46
Figura 10: Juicio de calidad del número de conglomerados o tipo de productores en las cuatro provincias de la Región Junín (Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca) con las variables más significativas .....	47
Figura 11: Grado de importancia de las variables para la clasificación del productor de quinua por atributos sociales.....	49
Figura 12: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores de quinua de conglomerado 1 por provincia y por distrito de la región de Junín .....	54
Figura 13: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores de quinua de conglomerado 2 por provincia y por distrito de la región de Junín .....	62
Figura 14: Ubicación geográfica de los productores de secano .....	63
Figura 15: Superficie cosechada en hectáreas según cada provincia.....	65
Figura 16: Rendimiento kg/ha según cada provincia en el conglomerado 2 .....	66
Figura 17: Costo total de mano de obra en el periodo de siembra en el conglomerado 2 .....	66
Figura 18: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores de quinua de conglomerado 2 por provincia y por distrito de la región de Junín .....	67
Figura 19: No reciben capacitación según distrito .....	69
Figura 20: Superficie cosechada en hectáreas según cada provincia.....	70

Figura 21: Rendimiento Kilogramo/hectárea según cada provincia en el conglomerado 3 .....	71
Figura 22: Costo total de mano de obra en la siembra, conglomerado 3 .....	72
Figura 23: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores de cada conglomerado y por cada distrito a nivel de la región de Junín .....	73
Figura 24: Agricultura de secano dentro del conglomerado 1 y 2.....	75
Figura 25: Agricultura de riego dentro del conglomerado 3 .....	75
Figura 26: Costo total en mano de obra para el periodo de siembra en los 3 conglomerados .....	79

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta .....	97
Anexo 2: Simulación del análisis conglomerado bietápico .....	103
Anexo 3: Otro mejor modelo.....	104
Anexo 4: Penúltima simulación del análisis conglomerado en dos fases .....	110
Anexo 5: Grado de significancia de las variables seleccionadas por el análisis conglomerado en dos fases que caracterizan a los productores de las provincias de Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca .....	111
Anexo 6: Efecto “Deff” .....	112
Anexo 7: Frecuencia del muestreo por distritos de las provincias de Concepción, Chupaca, Huancayo y Jauja .....	116



## ACRÓNIMOS

CENAGRO	Censo Nacional Agropecuario
DRAJ	Dirección Regional de Agricultura Junín
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
Ha	hectáreas
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
Kg	kilogramos
MINAGRI	Ministerio Nacional de Agricultura y Riego
msnm	metros sobre el nivel del mar
OGPA	Oficina General de Planificación Agraria

## RESUMEN

El objetivo es la clasificación de los productores de quinua de la Región Junín en relación a sus atributos más relevantes, con la finalidad de identificar las variables que tienen una mayor relevancia en la dinámica productiva y social de los productores. Para ello se determinaron los conglomerados de productores sobre la base de las variables productivas, económicas y de apoyo y servicios institucionales más importantes, considerando la encuesta aplicada sobre funciones de producción de quinua en la Región Junín-Perú para la campaña 2014-2015, y metodológicamente el análisis multivariado en dos fases. Con el *Software* SPSS, se obtuvieron tres conglomerados de productores, también se analizó las similitudes y disimilitudes de cada uno de tres conglomerados, ya sea al interior del grupo, como entre los grupos formados. Finalmente, a partir de un análisis de regresión logística binaria, considerando la variable más significativa de la tipificación, variables del conglomerado y otras fuera de ellos, se hizo un análisis de regresión logística binaria con cinco variables, para encontrar que variables influyen de manera determinante en la que resulto con mayor significancia en la clasificación de los productores de quinua.

**Palabras claves:** *quinua, multivariado, conglomerados, clasificación, regresión logística binaria.*

## ABSTRACT

The aim purpose is the classification of the quinoa producers of the Junín Region in relation to their most relevant attributes, in order to identify the variables that have a greater relevance in the productive and social dynamics of the producers. To this end, the conglomerates of producers were determined on the basis of the most important productive, economic and support variables and institutional services, considering the survey applied on quinoa production functions in the Junín-Perú Region for the 2014-2015 campaign, and methodologically multivariate analysis in two phases. With the SPSS Software, three conglomerates of producers were obtained, and the similarities and dissimilarities of each of three conglomerates were analyzed, either within the group or between the groups formed. Finally, from a binary logistic regression analysis, considering the most significant variable of typing, conglomerate variables and other variables, a binary logistic regression analysis was done with five variables, to find which variables have a decisive influence which resulted with the greatest significance in the classification of quinoa producers.

**Keywords:** *quinoa, multivariate, conglomerates, classification, binary logistic regression.*

## I. INTRODUCCIÓN

La quinua (*Chenopodium quinoa*) es una planta que tiene sus orígenes en los Andes, específicamente en los alrededores del lago Titicaca de Perú y Bolivia. Antiguamente se creía que el consumo de quinua solo estaba destinado para la gente de los Andes, que era donde se cultivaba y por ello se consideraba como un alimento de bajo prestigio social. Pero con el pasar de los años este cultivo se ha revalorado, al descubrir el gran valor nutricional en proteínas, vitaminas y minerales, además de las propiedades terapéuticas con las que cuenta esa planta. Así, pasó a tener mayor demanda en el mercado nacional e internacional. Es por ello por lo que en el año 2014 la producción de quinua en el Perú alcanzó grandes cantidades llegando a niveles de 114 mil toneladas de producción, superando en 119% la producción del año anterior, la cual fue de 52 mil toneladas (IICA, 2015). En la Región Junín hubo un crecimiento de 173% de producción respecto al año 2013, siendo una de las tres principales regiones con sustancial crecimiento (IICA, 2015).

Si bien es cierto, la producción de quinua tuvo un tiempo de apogeo, este fue corto. La producción del cultivo en el año 2014 se incrementó en más del 100 por ciento, es decir pasó de 52.1 a 114.7 miles de toneladas de quinua, sin embargo, el año 2015, justamente un año después de su tope máximo en producción, decreció en una tasa de 7.9 por ciento, influenciado de gran manera por las malas prácticas e inexperiencia de los productores (Estrada, 2017).

Los productores de quinua de la Región Junín y a nivel nacional, no son exentos de esta realidad, pues el desarrollo de la agroindustria que gira en torno a la quinua ha ido en aumento los últimos años, lo que constituye una generación de valor para los actores que forman parte de la cadena, y supone una repercusión en la misma magnitud para los principales actores, que son los productores. Pero la realidad de los productores no se asemeja en nada al desarrollo de la actividad agroindustrial de la quinua, además como se anunció en el párrafo anterior, fueron los principales causantes del declive de la producción de la quinua a nivel nacional. Esto hace pensar que tal vez no se valore el papel que tienen

los productores dentro de la cadena de valor o no se conozca las características de esos productores, lo que no permite aplicar las políticas idóneas para generar un desarrollo adecuado en esos actores. Teniendo en cuenta la gran diversidad que existe en el mundo rural y donde la región sierra posee una alta heterogeneidad tanto ecológica como social (Tapia, 1992)

La economía campesina tiene una vital importancia para la sociedad peruana. No solo hay que destacar el aporte económico que esta genera para el país, sino también el valor cultural, social y político que suman, para afianzar las riendas de toda nación. Es por ello que antes de implementar políticas que vayan dirigidas al sector agrario, primero se debe conocer las características de los productores, considerando que no todos presentan una homogeneidad absoluta, y reconociendo la diversidad de variables, geográficas, económicas, sociales, tecnológicas y culturales, que son una constante en el universo agrario peruano.

Una forma de conocer acerca de los productores, es saber cómo ellos se clasifican, dependiendo sus particularidades más relevantes, ya que las variables socioeconómicas van modificando el carácter del productor y por ello éste presenta un perfil dinámico y una gran variedad características cambiantes. Por esa razón, esta investigación busca ordenar en grupos o conglomerados a los productores de quinua de la región Junín, a través de una clasificación en grupos homogéneos con el análisis multivariado, identificando previamente las variables productivas, económicas, sociales, de servicio y apoyo institucional más importantes, con la finalidad de determinar relaciones de homogeneidad interna (en el grupo), así como reconocer y describir las relaciones de heterogeneidad entre grupos. Pero cabe precisar, que tal vez esta no sería la única distribución y organización para los productores, ya que existen otras variables exógenas en el proceso productivo que puedan trastocar esta tipificación.

La tesis permite brindar recomendaciones para el mejor desempeño de los productores, ya sea en su gestión productiva como en la gestión económica, pues la tipificación se refiere al establecimiento y construcción de tipos o grupos posibles de productores, éstos se formulan observando la realidad y agregando una serie de categorías y características según correspondan a la realidad observada, siendo el foco principal de la investigación.

Por ello el **objetivo general** es clasificar en conglomerados a los productores de quinua de la Región Junín, en relación con sus atributos más relevantes, con la finalidad de identificar las variables que tienen una mayor relevancia en la dinámica productiva y social de los productores.

Los **objetivos específicos** son:

- a. Determinar grupos de productores de quinua sobre la base de sus variables productivas, económicas, sociales, de servicio y apoyo institucional multivariadas de mayor importancia.
- b. Evaluar las disimilitudes entre los grupos de productores de quinua conformados por el análisis multivariado, destacando el desempeño de sus variables estructurales en la conformación de estos.
- c. Establecer relaciones funcionales entre los grupos de productores clasificados por el análisis multivariado y las variables instrumentales presentes en la unidad productiva, tomando en cuenta la gran variedad de variables dicotómicas.

## **II. REVISION DE LITERATURA**

### **2.1. Marco teórico**

En el presente capítulo desarrolla las teorías de la economía campesina, agricultura familiar, tipología y el análisis multivariado en su variedad: análisis conglomerado en dos fases, ya que son los cimientos bajo los cuales se construye el marco teórico del presente trabajo de tesis.

#### **2.1.1. La economía campesina**

La economía campesina, es una unidad de producción basada en el trabajo familiar, que cuenta con escasos recursos de tierra y capital, que no suele contratar mano de obra asalariada y que desarrolla una actividad mercantil simple (Aylión, 1967)

El intercambio de mercancía por dinero es limitado. El dinero se busca para convertirse nuevamente en mercancía, su origen, puede ser la venta de su producción o de su fuerza de trabajo. La nueva mercancía adquirida con el dinero sirve para complementar lo que no puede ser producido en la unidad familiar, por ello comúnmente se confunde “economía campesina” con una economía de “auto subsistencia”. También las mercancías adquiridas con el dinero sirven para hacer frente a las exigencias de la producción, como por ejemplo la compra de fertilizantes y otros insumos necesarios. (Aylión, 1967)

La economía campesina presenta dos características muy resaltantes que ayudan a entenderla un poco más a detalle:

1. Se rige por las necesidades de consumo del núcleo familiar, su actividad productora no persigue alguna utilidad, no persigue acumular. Ello implica que no siempre siembra el producto que le dé mayor rentabilidad, sino el que es más necesario para su consumo. Cabe indicar, que su producción no es de “auto subsistencia” ya que:
  - a. La tierra no le alcanza para cubrir el conjunto de las necesidades
  - b. Parte de su producción (sobrante o no) tiene que intercambiarla en el mercado

por manufacturas o alimentos que no puede elaborar.

- c. Por ello la producción que llega al mercado no es necesariamente excedente (Aylión, 1967)

2. La economía campesina se basa, en lo fundamental, en el uso del trabajo familiar asalariado. Es una economía que no sólo depende de la actividad del jefe de familia sino también participa la mujer, los hijos otros miembros que viven en el hogar.

Moyano y Sevilla-Guzmán (1978) indican que, aunque existen gran número de sociedades campesinas a lo largo del mundo, todas con una propia historia, costumbres, estructuras políticas y económicas, se puede tener referencias de características homogéneas que poseen estas sociedades.

Shanin citado en Moyano y Sevilla-Guzmán (1978), identifica tres enfoques para esquematizar una generalización de la economía campesina. En primer lugar, sitúa al campesinado como “la mayoría agrícola productiva y explotada dentro de la estructura feudal de denominación”, en el segundo enfoque “representa las cualidades específicas de la economía campesina, principalmente como inercia cultural expresada en las acciones económicas de sociedades rurales presas detrás de la “otra parte” urbana, comercial y dominante” y finalmente un tercer enfoque donde “analiza el tema de la existencia de una economía campesina específica centrandó su estudio en las características más específicamente económicas de producción y de intercambio”.

Figuroa (1981), indicó que la economía campesina se entiende como una unidad de producción y consumo que ocurre al interior de una familia, la cual tiene cierta cantidad de tierra a su disposición y poseen sus propios medios de producción; sin embargo, no contrata mano de obra de forma permanente. Se trata de minifundios que exigen más mano de obra que la familiar, exceptuando determinados periodos de punta en la campaña agrícola.

El concepto de economía campesina engloba a aquel sector de la actividad agropecuaria que se desarrolla por unidades de tipo familiar, con el objeto de asegurar, ciclo a ciclo, la



reproducción de sus condiciones de vida y de trabajo, o si se prefiere, la reproducción social de los productores y de la propia unidad de producción (CEPAL, 1989)

Según, Kervyn (1989) las “características operativas de la economía campesina”, sobre las cuales operan las unidades campesinas son:

- a. Diversificación. La economía campesina combina diferentes actividades en distintos tiempos y espacios, por lo que la unidad no se especializa en una determinada actividad, más bien, realiza todo un conjunto de actividades (agricultura, ganadería, artesanía, etc.) a lo largo del año, a fin de complementar los ingresos familiares y asegurar la reproducción de la unidad. Esta característica viene a ser una respuesta de los campesinos al problema de incertidumbre de la producción; ello equivale a tener un seguro, al no poner todos los recursos en una sola actividad.
- b. Interdependencia. Todas las actividades que se desarrollan dentro de una unidad campesina están relacionadas entre sí. Es decir, parte de los productos agrícolas se destinan al consumo de la unidad y como insumo de otras actividades al interior de la misma unidad. Ello implica que la unidad debe lograr un equilibrio entre sus recursos y necesidades, por lo tanto, cada actividad emprendida no debe ser evaluada por separado, sino en función de todas las demás.
- c. Aversión al riesgo. Dado que los campesinos se encuentran tan cerca de un mínimo de subsistencia, no pueden darse el lujo de aceptar riesgos importantes en sus decisiones de producción, y por lo tanto, prefieren minimizarlos. Debido a las características de la actividad agropecuaria, existe cierto nivel de incertidumbre en las decisiones de producción que no pueden ser reguladas por los campesinos. El caso más común son las contingencias climáticas.
- d. Heterogeneidad. Existen diferencias entre campesinos, aun siendo de la misma comunidad, ello implica que las variables de análisis que se utilizan para una comunidad no sean válidas para otra, por lo que es difícil llegar a generalizaciones, como también conceptualizar unidades de producción representativas. Dentro de las diferencias más comunes se encuentran consideraciones de tipo: ecológico,

geográfico, cultural, tecnológico, de mercado, laborales, ingresos económicos, fuerza laboral disponible, entre otros.

Otro esquema de tipificación para el análisis de la economía campesina, es el que utiliza la capacidad de generar y acumular excedentes, en el cual se considera como punto de referencia la disponibilidad de activos de cada familia, así como su inserción al mercado (CEPAL 1989). Dentro de este tipo de análisis se distinguen tres diferentes de tipologías de campesinos:

- Los que no logran cubrir las necesidades de alimentación de la familia, por lo que deben obtener la mayor parte de sus ingresos fuera de la unidad de producción, generalmente con trabajos no agrícolas.
- Los que logran satisfacer sus necesidades de alimentación y que complementan sus ingresos mediante otras actividades fuera de la unidad de producción, pero que no logran capitalizarse.
- Aquellos que logran cubrir sus necesidades y capitalizar su unidad productiva.

Según (OGPA, 2002) la economía campesina se entiende por dos tipos de productores rurales:

1. Familias campesinas con actividades productivas que se diversifican entre actividades agropecuarias y no agropecuarias, tanto dentro de la chacra cuanto fuera de ella. Estas familias, cuya producción se destina sobre todo al autoconsumo, se localizan particularmente en las áreas andinas, y la mayor parte de ellas, pertenece a estas zonas. Una menor proporción se encuentra en la selva alta y baja, y son sobre todo colonos. Dadas estas particularidades y para tener un mejor entendimiento del escenario, estos tipos de productores en serían los que realizan agricultura de secano.
2. Pequeños productores que utilizan fundamentalmente mano de obra familiar, cuentan con un importante grado de especialización agropecuaria y orientan su producción principalmente al mercado. Estos pequeños agricultores comerciales poseen áreas equivalentes a las 10 hectáreas de tierra de cultivo bajo riego y se asientan sobre todo en la costa, en algunos valles interandinos y en la selva alta. Asimismo, estos productores son los que realizan agricultura bajo riego.

La economía campesina es un constructo social que puede entenderse como “el conjunto sistemático de estrategias y actividades que la familia y la comunidad rural desarrollan para lograr satisfacer sus necesidades vitales materiales y espirituales, en función de alcanzar una vida digna, en armonía con el territorio y el ambiente con los que conviven; siendo tres de sus características fundamentales: el trabajo familiar, la producción de sus propios alimentos y el rol central de la mujer en la reproducción y fortalecimiento del sistema. La economía campesina es poli-activa y sus expresiones varían de región en región, determinadas por los elementos socioculturales y por los factores físicos del entorno. Es una economía dinámica en las relaciones y vínculos con el mercado, las instituciones públicas y entre comunidades” (PNDRI, 2012).

Dentro de las corrientes teóricas que se refieren a la economía campesina se destacan tres enfoques muy bien marcados.

### **Enfoque “modernizante”**

Según CEPAL (1989), este enfoque se basa en los países subdesarrollados de Latinoamérica, divididos en dos sectores muy marcados: el Sector Moderno y el Sector Tradicional.

**Sector Moderno:** Se caracteriza por ser un sector capitalista e industrial, donde su comportamiento se enfoca en maximizar ganancias y que está orientando su producción al mercado.

**Sector Tradicional:** Predomina el sector agrícola y estancado, donde su producción está orientada a la producción de subsistencia, con escasos intereses por obtener ganancias. Su producción es función simple de la tierra y de la mano de obra debido a la carencia de acumulación de capital.

El único lazo entre el sector moderno y el sector tradicional es el flujo de mano de obra de la agricultura hacia la industria, y la transferencia de un reducido excedente de productos agrícolas, que alimenta a la población en los centros urbanos.

Este enfoque persigue 2 objetivos:

1. Ampliar el mercado interno para la colocación de los productos de la industria nacional, a través de la incorporación de la masa campesina a la demanda.
2. Disminuir la presión sobre la tierra gracias a programas de reforma agraria y colonización que aliviará la tensión social y política.

### **Enfoque campesinista**

Se destaca a los campesinos como pertenecientes a un modo de producción específico, y otra, la del materialismo histórico, que destaca la superioridad de la unidad familiar en los procesos agrícolas (Valdéz, 1985).

Hurtado (1991), indicó que el equilibrio trabajo-consumo que es la principal tesis de la teoría de Chayanov, está determinado por el tamaño de la familia, la proporción de familiares que trabajan y no trabajan, la superficie y la calidad de la tierra. De la evolución de la estructura interna de la familia, deduce *Chayanov*, una dinámica particular de la diferenciación campesina, que él denomina “diferenciación geográfica”

Linares (2001), indicó que para Chayanov, la economía campesina es un modo de producción distinto al modo de producción capitalista, pues sostiene que en ella no existe ganancia, salario ni renta, lo que implica que no es posible determinar la retribución respectiva de los factores de producción capitalista: capital, trabajo y tierra.

Para Chayanov (citado por Linares, 2001), el trabajo del campesino tiene como objetivo la satisfacción de las necesidades, es decir, la subsistencia, siendo el propio campesino quien determina por sí mismo, el tiempo y la intensidad del trabajo.

### **Enfoque descampesinista**

Bengoa (1979), indicó que desde esta teoría los campesinos tienen un carácter residual de modos de producción anteriores, creando formas de transición en épocas de desorganización o descomposición de modos de producción dominantes.

Asimismo, Bengoa (1979), manifestó que, con el modo de producción capitalista, los modos de producción pre capitalista se ven vacíos en sus contenidos propios y, por tanto, condenados a desaparecer.

Las posturas acerca de la posición descampesinista afirman que el desarrollo del sistema capitalista va a llevar a la desaparición de la agricultura campesina; esta disolución del campesinado se dará por la proletarización o por la transformación de los campesinos en productores capitalistas.

Se anticipó un proceso de eliminación gradual del proletariado rural (Valdéz, 1985).

Andrea Hirschfeld (2002), en la reseña histórica sobre las corrientes sociológicas que estudiaron la movilidad del pequeño productor, hace referencia al libro llamado " El desarrollo del capitalismo en Rusia", en el cual Lenin concebía al campesino con formas de producción arcaicas, que iba a desaparecer, pues no tenía futuro en el seno del capitalismo, pronosticaba que el capitalismo lo impulsaría a modernizarse y en esa modernización era incompatible con las formas de producción capitalista, que viviría de crisis en crisis, hasta desaparecer. Por lo tanto, el campesino no iba a estar sujeto de políticas, ni de ningún tipo de beneficio social, ni agrario

### **2.1.2. Agricultura familiar**

Soto-Baquero y otros (2007) indican que la agricultura familiar se caracteriza por los siguientes rasgos: a) el acceso limitado a recursos de tierra y capital. b) El uso preponderante de fuerza de trabajo familiar. El jefe o jefa de familia participa directamente en el proceso productivo; es decir, aun cuando pueda existir cierta división del trabajo, el jefe de familia no asume funciones exclusivas de gerente, sino que es un trabajador más del núcleo familiar. Y c) la principal fuente de ingresos del núcleo familiar es la actividad agropecuaria, que puede ser complementada con otras actividades no agrícolas realizadas dentro o fuera de la unidad familiar; por ejemplo, servicios relacionados con el turismo rural, producción de servicios ambientales, producción artesanal, pequeñas agroindustrias, empleos ocasionales, etc.

El término de agricultura familiar se empezó a usar a partir de la primera mitad del siglo XX, donde se destacaba que este sector se componía principalmente de explotaciones en la que predominaba el trabajo familiar (Sánchez Peraci, 2011)

Para el caso de América Latina, Maletta (2011), indicó que la definición más cercana a la agricultura familiar se da de un concepto creado a mediados del siglo XX, denominado “unidad económica familiar”, la cual se definió como: “una finca de tamaño suficiente para proveer al sustento de una familia y que en su funcionamiento no requiere de mano de obra asalariada, sino que pudiese ser atendida con la fuerza laboral de la propia familia”.

Según la FAO (2014), la agricultura familiar incluye todas las actividades agrícolas de base familiar y está relacionada con varios ámbitos del desarrollo rural. La agricultura familiar es una forma de clasificar la producción agrícola, forestal, pesquera, pastoril y acuícola gestionada y operada por una familia y que depende principalmente de la mano de obra familiar, incluyendo tanto a mujeres como a hombres. El año 2014 fue considerado por la FAO como: “El Año Internacional de la Agricultura Familiar (AIAF)”, siendo el Perú, uno de los países de la región (América Latina) en donde la agricultura familiar tiene mayor peso: agrupa alrededor del 90% de todas las unidades agropecuarias.

Por otro lado (PAF 2014:4,16), considera que la agricultura familiar es una forma de vida y de cultura que tiene por objetivo la producción social de la familia y la comunidad, que gestiona sus sistemas productivos diversos, principalmente actividades agropecuarias, forestales y de pesca, con mano de obra predominante familiar no asalariada, para producir alimentos y otros bienes y servicios cuyo destino final es el mercado local y el autoconsumo.

La agricultura familiar se realiza en interrelación dinámica con el entorno social, económico, cultural y ambiental. Así, es inseparable de la unidad productiva familiar, dado que cuenta con los mismos recursos y las decisiones sobre su empleo influyen tanto en la familia como en la unidad productiva (MINAG, 2015).

### **2.1.3. Análisis multivariante**

Peña (2002), indicó, que el crecimiento de ordenadores y la facilidad de adquirir y procesar grandes bases de datos en todas las ciencias, estimulo cada vez más el uso del Análisis Multivariante. En lo que respecta a las ciencias sociales y empresariales se utilizó para cuantificar el desarrollo de un país, ciudad, familias para comprender el comportamiento de los consumidores y medir la calidad de productor y servicios.

Peña (2002), señala que el análisis multivariante pretende los siguientes objetivos:

1. Resumir el conjunto de variables en unas pocas nuevas variables construidas como transformaciones de las originales, con la mínima pérdida de información.
2. Encontrar grupos en los datos si existen.
3. Clasificar nuevas observaciones en grupos definidos
4. Relacionar dos conjuntos de variables.

Existen dos tipos de técnicas del análisis multivariante: Técnica de análisis de dependencia y técnica de análisis de interdependencia. La investigación a realizar, se sitúa dentro de ambas técnicas. El análisis de interdependencia ya que nos interesa conocer cómo y por qué las variables están correlacionadas entre ellas. Como primera y principal técnica a aplicar dentro del análisis de interdependencia se tendrá el análisis cluster que es una técnica multivariada que permite clasificar un conjunto de individuos en grupos homogéneos que serán lo más parecidos posible por sus variables de homogeneidad.

Cuadras (2014), define que el análisis multivariante es un conjunto de métodos estadísticos y matemáticos que son destinados a describir e interpretar los datos que se obtienen a partir de la observación de varias variables estadísticas que son estudiadas todas en conjunto.

#### **Análisis cluster o conglomerados**

El análisis de conglomerados tiene por objetivo la detección o el establecimiento de agrupamientos en un grupo de sujetos variables que se quiere utilizar como base para conformar grupos de individuos con características semejantes (INIA, 1988)

El análisis de conglomerados es una herramienta eficaz para organizar información multivariada e identificar grupos de elementos similares entre sí. Estos grupos son los que normalmente se denominan taxonomías o tipologías (Smith *et al.*, 2002)

Ya que el tamaño de la población es de gran tamaño y se tienen variables cuantitativas y cualitativas se utilizará el análisis conglomerado en dos fases.

### **Análisis conglomerado en dos fases**

Este procedimiento es una herramienta de exploración diseñada para descubrir las agrupaciones naturales (o conglomerados) de un conjunto de datos, que, si se buscara otra forma, no sería posible detectar. La gran ventaja que presenta es el algoritmo con el que cuenta ya que incluye varias funciones atractivas que lo diferencian de las otras técnicas de conglomeraciones tradicionales.

- **Tratamiento de variables categóricas y continuas:** Al suponer que las variables son independientes, es posible aplicar una distribución normal multinomial conjunta en las variables continuas y categóricas.
- **Selección automática del número de conglomerados:** Mediante la comparación de los valores de un criterio de selección del modelo para diferentes soluciones de conglomeración, el procedimiento puede determinar automáticamente el número óptimo de conglomerados.
- **Escalabilidad:** Mediante la construcción de un árbol de características de conglomerados (CF) que resume los registros, el algoritmo en dos fases puede analizar archivos de datos de gran tamaño.

Cabe indicar que con esta técnica se puede discernir entre que variables representan más al productor de quinua de la Región Junín, a diferencia de otras técnicas de análisis de conglomerados.

Las fases del análisis de conglomerados en dos etapas son las siguientes:

Primera fase: Formación de pre-cluster de los casos originales. En este caso se desarrolla una aproximación secuencial para pre-agrupar a los casos. El objetivo consiste en calcular una nueva matriz de datos con una menor cantidad de casos para el siguiente paso. Para conseguir dicho objetivo, los pre-clusters calculados y sus características son empleados



como nuevos casos, los mismos que se definen como regiones densas ubicadas en el espacio de atributos analizados.

Segunda Fase: Cluster de los casos, se aplica un modelo basado en una técnica jerárquica, en forma similar a las técnicas aglomerativas jerárquicas. El modelo asume las variables continuas  $X_j$  ( $j=1, \dots, p$ ) tienen una distribución normal con media  $\mu_{ij}$  y varianza  $\sigma^2_{ij}$ , mientras que las variables categóricas  $a_j$  son dentro de cada cluster "i" independientes y con distribución multinomial con probabilidades  $\pi_{ijl}$  correspondiente a la l-ésima categoría ( $l=1, 2, \dots, m$ ) de la variable  $a_j$  ( $j=1, 2, \dots, q$ ). Las comprobaciones empíricas internas que se pueden realizar indicarían que este procedimiento es bastante robusto frente a las violaciones tanto del supuesto de independencia como de las distribuciones.

#### **2.1.4. Tipología**

En 1861, Henry Summer Maine fue quien propuso por primera vez la teoría tipológica, años después Wolf en 1955, García en 1967 y Jonston & Kilby en 1975 dieron mayor soporte a esa teoría, que nace bajo el supuesto de las diferencias que rigen a las distintas sociedades; es decir, desde sociedades rurales primitivas hasta las industrializadas que están representadas dentro de un continuo que va desde el polo tradicional hasta el polo moderno. Todo esto se asocia a un gran número de características dentro de las cuales unas van desapareciendo y otras se van fortaleciendo, según sea el grado en el cual la sociedad se esté desarrollando.

Mazorca (1977) indicó que los polos a los cuales se hace mención (tradicional y moderna) son evidentemente los más discriminados además de típicos y que las formas intermedias del continuo se ven representadas por sociedades con las características de pertenencia a alguno de los polos ya sea tradicional o moderno.

Es posible entonces, mediante la tipología, adquirir un conocimiento profundizado de la realidad agrícola de una región, y de este modo guiar las elecciones en materia de estrategia de desarrollo y de métodos de extensión, pues los tipos identificados no son todos los resultados de las mismas acciones por ello se aplicará una estrategia adecuada en cada caso (Capillom, y Manichon, 1978).

Según la Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (Escobar G., Berdugué J., 1990), la construcción de un marco conceptual para el término tipología agrícola tiene las características muy especiales en ese tipo de aplicaciones porque la evidencia empírica demuestra la imposibilidad de diseñar un modelo teórico-conceptual universal para efectos de clasificar sistemas productivos. En el ámbito rural las tipologías son una herramienta necesaria para poder visibilizar la realidad en la que cada actor se encuentra, y más que clasificaciones suelen ser conceptos o construcciones de dichos conceptos. Para la construcción de una tipología en el ámbito agropecuario, se utilizan variables, las cuales, a partir de la observación, encuesta, entrevista u otra herramienta, definen un tipo particular de productor. La tipología de productores es considerada un instrumento de análisis que, a partir de variables como nivel de ingreso, dotación de recursos, actividades realizadas, tecnologías utilizadas, edad, educación, permite clasificar en categorías a los productores basados en los criterios antes citados (INIA, 1988).

Una de las vías metodológicas de la aplicación del enfoque sistémico en el sector agropecuario es la elaboración de tipologías. El término “tipología” designa a la ciencia de elaboración de tipos como una para el análisis de una realidad compleja y el ordenamiento de objetos los cuales, aunque diferentes son de un solo tipo (por ejemplo, una finca). La tipología también es el sistema de los tipos resultantes del proceso de elaboración de tipologías (Landais, 1998)

Según Paz (2012), la tipología es el agrupamiento de productores, fincas o explotaciones que presentan cierta similitud o características similares.

Es por ello que el motivo de la investigación es al agrupamiento de los productores de quinua que poseen cierta similitud dentro de sus variables productivas y económicas para poder comprender su coyuntura.

### **Importancia de las tipologías**

La construcción de tipologías satisface la necesidad de clasificar o de estructurar y, en general, de resumir en un conjunto reducido y significativo de categorías o tipos a

individuos, grupos, instituciones, sociedades o a cualquier otra unidad de análisis que es objeto de estudio. Su importancia radica en que:

- Ayudan para el diseño de políticas de intervención diferenciales.
- Ayudan al conocimiento de la dinámica del desarrollo agrario.
- Facilitan la definición de políticas de intervención y transferencia de tecnología.
- Facilitan la gestión de producción.

### **2.1.5. Tipificación y Clasificación**

Furche (1990), señaló que, "no cabe más que recordar que al interior del sector rural existe una enorme diversidad, manifestada tanto a nivel de la estructura de propiedad como en cuanto a las relaciones sociales de producción, las especializaciones productivas, las constricciones físico-ecológicas y los mecanismos de articulación en los diferentes circuitos de acumulación". De este modo, en los pequeños productores se 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 de proletarización, o en los cuales se ha consolidado fuertemente la figura mixta del semiproletario".

Escobar y Berdegué (1990), indicaron, que los métodos usados se clasifican de acuerdo a los criterios de clasificación en que están basados; métodos univariados y multivariados (unidimensional y multidimensional).

La tipificación se refiere al establecimiento y construcción de tipos posibles, que se formulan observando la realidad y agregando una serie de categorías y características según corresponden a la realidad observada. Podemos asimismo decir que los tipos ideales son conceptualizaciones basadas en la observación de la realidad y construidas a fin de efectuar comparaciones. Éstos (los tipos ideales) nunca existen a nivel empírico. Su idealidad reside en acentuar lógicamente una dimensión de análisis. Los tipos ideales se basan en

abstracciones de casos empíricos cuya decantación sirve para formular teorías y realizar investigaciones (Ríos, 1993)

Un importante concepto que se toma en cuenta en la construcción de tipologías es la estructura social. Este concepto, en el caso de los productores rurales hace referencia a los componentes del entorno que conforman o caracterizan a la familia, que abarca relaciones más allá del agrícola. Las estructuras sociales admiten conceptualizaciones que permiten relacionar la actividad de los actores con su contexto, por ejemplo, con el mercado actual.

En el medio rural se debe reconocer al sector rural como un todo no homogéneo, con similitud de problemas y soluciones, asumiendo que el mínimo denominador común, el ser productores agropecuarios, les otorga grados de identidad suficiente.

El criterio multidimensional del método multivariado responde a dos conceptos: la jerarquía de sistemas y el de integralidad de los sistemas, mientras que el criterio univariado consiste en el análisis de una sola variable (Ubillus, 2016).

## **2.2. Antecedentes**

Se tuvo en cuenta que existen diversos estudios donde se toma en cuenta la tipificación de los productores y el análisis multivariante. Se revisó en ese orden los distintos estudios que se encuentran en la extensa literatura.

Se han llevado a cabo diversas tipologías ya sea de campesinos, como de productores agrarios independientes en diversos países como en el Perú, los cuales serán descritos brevemente:

### **2.2.1. Tipificación y Clasificación en el Perú**

Gonzales de Olarte (1978), plantea una metodología para estudiar la economía y diferenciación campesina. Hace una breve recomendación acerca del uso de las siguientes variables: tierra, ganado, bienes duraderos productivos, bienes duraderos improductivos, dinero y coeficiente de riqueza. Asimismo, recomienda que se analice la importancia de la producción de valores de cambio tales como: agrícolas, pecuarios u artesanías, el grado de

relación con las unidades dominantes, la utilización interna y externa de la fuerza de trabajo y la importancia del trabajo recompensado a través de un sueldo o salario, todo esto dentro de una comunidad.

Hopkins y Barrantes (1986), citado en Hurtado (1991) sin llegar a realizar una tipología, analizan exhaustivamente las diferentes variables que deberían ser incorporadas al realizar una tipología, tales como: tamaño de las explotaciones, piso altitudinal, disponibilidad de riego, localización y zonas de vida, fuentes de energía, uso de arados y fragmentación de la unidad agropecuaria. Recomiendan analizar detalladamente los métodos de estimación de la unidad agropecuaria estandarizando los diferentes tipos de recursos y factores de producción. Asimismo, recomiendan utilizar técnicas estadísticas que permitan un mayor rendimiento del estudio.

Montalvo (1986), aplicó una tipología de productores para la comunidad de Huancaya. Realizó el método de encuesta directa con énfasis en la orientación de la producción y el empleo de la mano de obra. Determinó ocho tipos de productores: pequeño agricultor peón-pastor, pequeño agricultor pluriactivo, mediano ganadero pluriactivo, mediano ganadero-agricultor pluriactivo, mediano ganadero familiar, mediano ganadero-agricultor familiar, grandes ganaderos familiares y grandes ganaderos con salario.

Castro (1986), llevó a cabo una tipología de los productores agrícolas de la comunidad de Catahuasi donde la agricultura depende totalmente del agua de riego. Realizó el método de encuesta directa con mayor énfasis en la información referida a la orientación productiva y el uso de la mano de obra. Llegó a determinar nueve tipos de productores: peones sin tierra, pequeños agricultores de agricultura parcial sin especialización, medianos productores de yuca, medianos productores de fruta con agricultura familiar, grandes agricultores de agricultura familiar sin especialización, grandes productores de yuca y grandes productores de fruta con agricultura familiar.

Cabe indicar que también existen estudios realizados donde se han llevado a cabo tipificaciones usando la metodología del análisis multivariante como:

Ccama (1985), citado en Hurtado (1991) tipifica a los agricultores minifundistas del departamento de Puno utilizando como metodología estadística el análisis de conglomerados. Toma como primer ordenador a la zona agronómica y como segundo ordenador a los agricultores. Encuentra tipos de campesinos con diferentes sistemas de producción influenciados por la ubicación ecológica.

Y por último se describen las investigaciones realizadas respecto a los productores de quinua en la Región Junín, donde se evidencia alguna tipificación con algún método de análisis multivariante:

Coras (2014), realizó una investigación donde tipifica a los productores de quinua de la Región Junín a través de la técnica *cluster*, para determinar si los productores poseen componentes técnicos comparativos y de mercado para que su producción sea eficiente económicamente. Finalmente llega a la conclusión de que los insumos que son capaces de incrementar la eficiencia son la tierra y el uso de fertilizantes, y que los productores no son eficientes respecto a la adecuada combinación de estos insumos de forma que les permita obtener mayores rendimientos.

Mercado y Gamboa (2014) realizaron la caracterización de los productores de quinua de las provincias de Chupaca y Junín durante las campañas agrícolas 2010-2011 y 2011-2012 tomando como base 67 encuestas aplicadas a los productores de quinua de dichas provincias. A través del análisis *cluster* se caracterizó al productor en función al número de hectáreas cultivadas en: pequeño productor, mediano productor y los grandes productores, para explicar la comercialización de la quinua en esa zona tomando como base esa caracterización. Concluyendo principalmente que el cultivo de la quinua recae principalmente en los pequeños y medianos productores

Cárdenas (2015) utiliza la técnica *cluster* para caracterizar y clasificar a los productores de quinua a partir de sus variables cuantitativas de mayor relevancia: el promedio de la extensión de hectáreas cultivadas de quinua, del rendimiento y de la producción. Finalmente identificó que, para la campaña 2011-2012, el 80% de los productores eran pequeños, el 16% medianos, y el 4%, grandes productores.

Ubillus (2016), utilizó el análisis cluster en dos etapas para clasificar a los productores de quinua de las provincias de Jauja y Huancayo para la campaña 2013-2014. Esta clasificación se hizo según sus características productivas más importantes. Obtuvo cuatro aglomerados, distribuidos de la siguiente manera: Pequeños productores (Huancayo 14.12 % y Jauja 32.38%), Medianos Productores I (Huancayo 12.24 % y Jauja 13.33%) y Medianos Productores II (Huancayo 61.18% y Jauja 48.57%) y Grandes Productores (Huancayo 11.76% y Jauja 5.71%). Concluyó que, en las provincias de Huancayo y Jauja, existe una débil asociatividad entre los productores además de un bajo nivel de información y que a pesar de responder rápidamente a la coyuntura del mercado aumentando su oferta frente a expectativas positivas.

### **2.2.2. Tipificación y Clasificación en otros países**

Para Chile, Escobar Julio, Berdegué Julio (1990) llevaron a cabo un estudio sobre las metodologías de tipificación y clasificación de sistemas de finca realizado por los miembros de la Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP), en el cual se llevó a cabo la aplicación de metodologías en 11 proyectos de investigación de sistemas de finca en siete países. Se aplica una propuesta metodológica de 6 fases que se sintetiza la experiencia de la RIMSIP y se logra a partir de los datos de las fincas agrupar a los predios en clases homogéneas. Y se encontró como la más importante conclusión que los sistemas de fincas pueden ser homogéneos sin ser contiguos.

CEPAL (1989) utiliza para el caso de México, el Censo Agropecuario de dicho país para poder trabajar separadamente el sector campesino del empresarial. Los criterios utilizados para la clasificación fueron: cantidad de terreno dada en superficie arable y la mano de obra dada en jornadas contratadas. Se obtuvo 5 categorías de unidades agrícolas familiares: campesinas, de infra subsistencia, de subsistencia, estacionarias y excedentarias.

Para Brasil, el estudio del Centro Nacional de Investigaciones y Defensa de la Agricultura, tiene como referencia una encuesta con gran número de variables, donde se aplicó el análisis factorial de correspondencia y clasificación jerárquica ascendente. Este análisis factorial se aplicó a 231 encuestados y se obtuvo una tipología de las principales fincas del distrito de Itarare, lo que permitió encontrar 16 tipos de fincas.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. Hipótesis**

##### **General:**

Se plantea que los productores de quinua de las provincias de Chupaca, Concepción, Jauja y Huancayo (Región Junín) presentan heterogeneidad en sus principales variables de producción, económicas, sociales, de servicio y apoyo institucional, lo que conlleva a diferencias significativas en su dinámica productiva y comercial; además que pese a presentar gran cantidad de variables, unas tienen una mayor relevancia que otras cuando se opta por agrupar los productores.

##### **Específicas:**

- a. Pese a que en el territorio en estudio predominan pequeños productores de quinua, estos presentan diferencias significativas en sus atributos productivos, lo que permite clasificarlos en distintos conglomerados a través del análisis multivariado.
- b. Aunque el “Año Internacional de la quinua” generó aumento de precios pagados al productor, las variables determinantes en la clasificación por el análisis multivariado, obedecen principalmente a atributos no económicos, debido a que los precios recibidos no presentan alta variabilidad el mismo año, por tanto, no son un factor determinante al momento de clasificar a los productores.
- c. Los productores de quinua que conforman grupos homogéneos presentan similares relaciones funcionales en sus variables, en tanto, las variables de servicio y de apoyo institucional son las que tienen la mayor relevancia.

#### **3.2. Tipo de investigación**

La investigación de la tesis se definió como descriptiva, analítica y explicativa. Se da el carácter descriptivo, pues se describen a los productores de quinua de la Región Junín a partir de variables productivas, económicas, sociales, de servicio y de apoyo institucional de mayor



relevancia para agruparlos según sus características semejantes. Es analítica, porque utiliza el análisis multivariado (análisis *cluster* bietápico) para clasificar y caracterizar a los productores de quinua y explicar las relaciones funcionales de los grupos con sus variables, previamente seleccionadas. Y finalmente es explicativa porque se busca encontrar las relaciones de funcionalidad entre las variables previamente analizadas.

### 3.3. Zona de estudio

La investigación se realizó en las cuatro provincias de mayor importancia en el cultivo de la quinua en la Región Junín: Chupaca, Concepción, Jauja y Huancayo. Dichas provincias, Mercado y Gamboa (2014) denominan las provincias especializadas en el cultivo de quinua dentro de la Región Junín. En la Tabla 1 se aprecia la información recogida por la Dirección Regional de Agricultura-Junín el año 2016, donde se presentó que estas cuatro provincias eran las que tenían mayor representación con respecto a la superficie de quinua que se había sembrado, y obtienen mayor relevancia en la provincia dado los coeficientes de localización<sup>1</sup>.

**Tabla 1: Especialización del cultivo de quinua por provincias de la región Junín, año 2016**

Provincia	Superficie sembrada (Ha)		Coeficiente de localización
	Quinua	Total	
Chupaca	147	8,863	0.96
Concepción	329	11,432	1.66
Huancayo	848	23,712	2.07
Jauja	669	19,902	1.94
Tarma	8	18,173	0.03
Junín		5,071	0.00
Yauli	11	475	1.34
Chanchamayo		7,973	0.00
Satipo		20,613	0.00
Total	2012	116,214	1.00

FUENTE: DRA-Junín

<sup>1</sup> Medido por el coeficiente de localización se considera la provincia de Chupaca por el número de hectáreas y se descarta la provincia de Yauli debido a las pocas hectáreas destinadas al cultivo de la quinua en relación a las otras provincias de Junín

### **Chupaca**

La provincia de Chupaca está ubicada en la hoya hidrográfica del Mantaro, forma parte de las nueve provincias de la Región Junín desde hace 21 años, donde en 1995 se elevó a la categoría de Provincia. Se encuentra a 297 km de la ciudad de Lima y tiene una superficie total que abarca los 1 153,05 km<sup>2</sup>. Se ubica entre los 3.200 y 4.000 metros sobre el nivel del mar (msnm). Sus límites son los siguientes: Por el Norte limita con la Provincia de Concepción; por el Sur con el departamento de Huancavelica; por el Este con la provincia de Huancayo; y por el Oeste con la provincia de Yauyos (Lima)

### **Concepción**

A 21 km de la ciudad de Huancayo se ubica la provincia de Concepción, la cual se encuentra dividida de este a oeste por el Río Mantaro. Concepción presenta una extensión territorial de 3,067.52 km<sup>2</sup>. Tiene los siguientes límites: Por el norte limita con la provincia de Jauja, por el sur con la provincia de Huancayo y la provincia de Chupaca; por el este con la provincia de Satipo y por el oeste con la provincia de Lima.

### **Huancayo**

La provincia de Huancayo se ubica a más de 300 km de la ciudad de Lima y se encuentra a 3,259 metros sobre el nivel del mar (msnm). Presenta una superficie total de 3,558.1. Su capital es la ciudad de Huancayo, conocida como la “Incontrastable” que es la ciudad más importante de la sierra central del Perú. Sus límites son los siguientes: Por el norte: Limita con la Provincia de Concepción; por el este con la Provincia de Satipo, por el sur con el departamento de Huancavelica y por el oeste con la provincia de Chupaca.

### **Jauja**

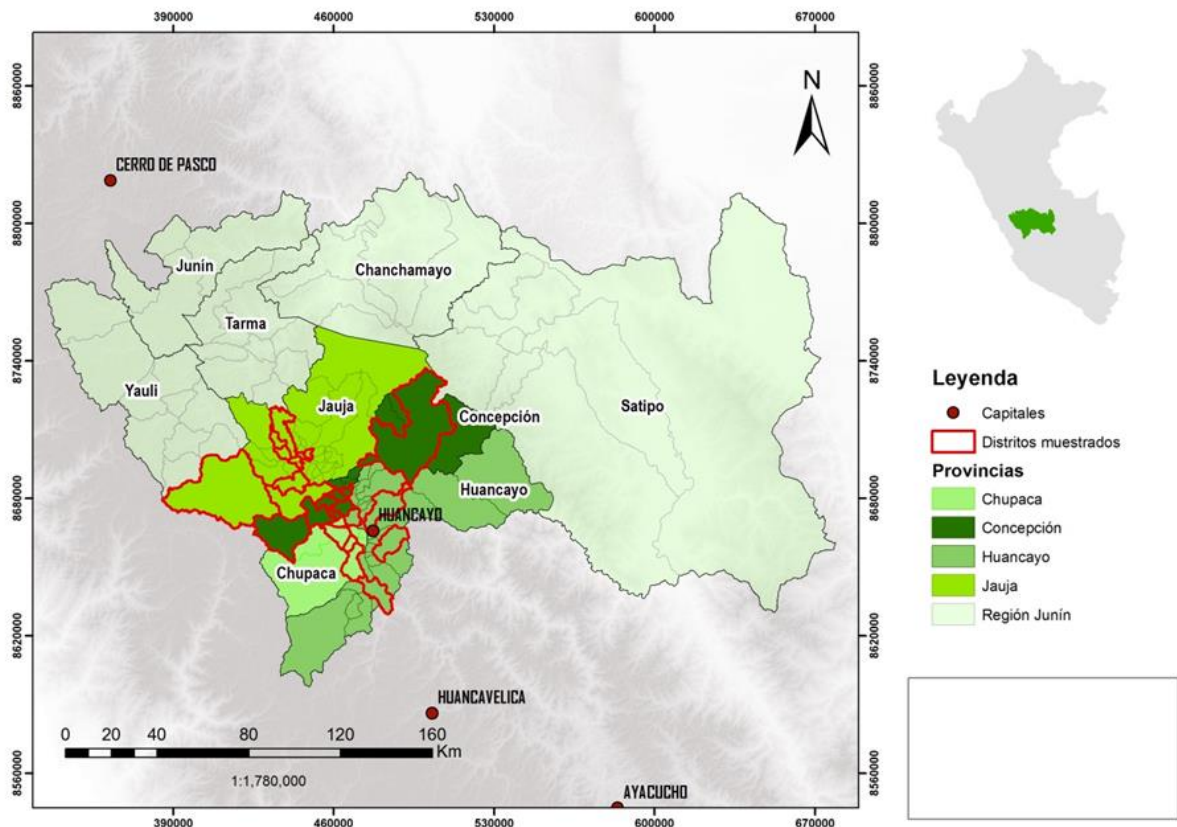
Jauja se ubica geográficamente en los Andes Centrales con una altitud de 3,373 metros sobre el nivel del mar (msnm). Se encuentra a 252 km de la ciudad de Lima. Y sus límites son los siguientes: Por el norte limita con las provincias de Yauli, Tarma y Chanchamayo; por el este con la provincia de Satipo; por el sur con la provincia de Concepción, y por el oeste con el departamento de Lima.

En la Tabla 2 se describen algunas características físicas y demográficas de mayor relevancia en la zona de estudio. Una primera aproximación que cabe resaltar es la altitud de la capital de las provincias que oscilan entre los 3,200 y 3,300 m.s.n.m., otra característica es que éstas cuatro provincias tienen más de la mitad de la población de la región Junín, siendo esta 1'225,474 habitantes y la suma de las poblaciones de las 4 provincias es 670,398 habitantes y representa el 59% de la población total. Por otro lado, la figura 1 presenta el mapa de la zona de estudio; es decir la Región Junín y las cuatro provincias donde se va a realizar la investigación.

**Tabla 2: Población, superficie, densidad poblacional y altitud de la Región Junín.  
Según provincias**

Provincia	Población Censada (Habitantes)	Superficie (Kilómetro Cuadrado)	Densidad Poblacional (Hab/km <sup>2</sup> )	Altitud (Metros sobre el nivel del mar)
Total, Junín	1'225,474	441,97.23	27.73	
Huancayo	466,346	3,558.10	131.07	3,249
Concepción	60,121	3,067.52	19.60	3,283
Jauja	92,053	3,749.10	24.55	3,390
Chupaca	51,878	1,153.05	44.99	3,263

FUENTE: Elaborado con información estadística del INEI - Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007



**Figura 1: Mapa de la zona de estudio**

FUENTE: Elaboración propia con información del INEI - Censos Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007

Tomando en cuenta la información del Mapa de Pobreza (Foncodes 2006 - Censo Nacionales XI de Población y VI de Vivienda 2007), donde se aprecia las condiciones de vida y de pobreza de las poblaciones en estudio. Para este caso en el Cuadro N°3 se describe el porcentaje de población rural, pues a esta se avoca el estudio, además de los principales indicadores para poder medir la pobreza de una población.

**Tabla 3: Mapa de pobreza de las principales provincias productores de quinua en la Región Junín**

Provincia	Huancayo	Concepción	Jauja	Chupaca
Población 2007	466,346	60,121	92,053	51,878
% Población rural	12%	49%	30%	39%
% población sin agua	8%	41%	42%	35%
% población sin desag/letrina	13%	26%	37%	31%
% población sin electricidad	11%	25%	15%	25%
% mujeres analfabetas	9%	15%	12%	13%
% niños 0-12 años	25%	29%	27%	26%
Tasa desnutrición. Niños 6-9 años	27%	41%	35%	34%
Índice de Desarrollo Humano	61%	57%	59%	58%

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos estadísticos de Foncodes 2006 con datos estadísticos del 2007

Como información relevante en la Tabla 4 se presentan la cantidad total de productores del año 2012 (último censo agropecuario), que realizan el cultivo de la quinua en cada provincia las cuales forman parte de la zona de estudio.

**Tabla 4: Número de productores de quinua por provincia de Junín, año 2012**

Provincia	Número de proveedores
Chupaca	127
Concepción	348
Huancayo	459
Jauja	685
Total	1,619

FUENTE: Elaboración propia sobre la base de información del IV CENAGRO 2012

Asimismo, no se puede dejar de señalar la cantidad de superficie cultivada (Tabla 5) en la última campaña (2015-2016), que se produjo en las cuatro provincias que son parte de la investigación. En ella, se puede vislumbrar que Jauja pese a tener el mayor número de productores, no representa su preponderancia en lo que respecta a lo que es superficie cosechada. Y que, de otro modo, Huancayo, pese a tener un menor número de productores

que Jauja, representa un número de hectáreas en lo que respecta a superficie cosechada. Aquí ya podemos empezar a encontrar algunas diferencias, que más adelante podrán ser explicadas.

**Tabla 5: Cantidad de Superficie cultivada en las cuatro provincias en la campaña 2015-2016**

Provincia	Hectáreas (Ha)
Chupaca	147
Concepción	329
Huancayo	848
Jauja	669
<b>Total</b>	<b>1,993</b>

FUENTE: Elaborada sobre la base de información estadística de la DRA-Junín

Por otro lado, considerando la cantidad de superficie cosechada con respecto a la campaña 2015-2016 (Tabla 6), el predominio marcado por la provincia de Huancayo se hace más extenso respecto a las otras tres provincias. Y otro rasgo un tanto resaltante es que la provincia de Concepción tiene un gran número de hectáreas, cada vez más cerca de Jauja.

**Tabla 6: Cantidad de Superficie cosechada en las cuatro provincias de Junín en la campaña 2015- 2016**

Provincia	Hectáreas (Ha)
Chupaca	147
Concepción	328
Huancayo	845
Jauja	669
<b>Total</b>	<b>1,989</b>

FUENTE: Elaborada sobre la base de información estadística de la DRA-Junín

Por último, no hay que dejar lado mencionar a la producción dada en cada una de las cuatro provincias. En el Tabla 7 se señala la gran preponderancia y protagonismo que tiene la

provincia de Huancayo, dentro de las cuatro provincias referidas. Dicha provincia ocupa más de la mitad (63.6%) de la producción total.

**Tabla 7: Producción en las cuatro provincias en el año 2016**

Provincia	Toneladas (t)	%
Chupaca	330	8%
Concepción	763	20%
Huancayo	1,805	47%
Jauja	983	25%
Total	3,881	100%

FUENTE: Elaborada sobre la base de información estadística de la DRA-Junín

### **3.4. Fuentes de información**

#### **3.4.1. Información secundaria**

Se tuvo acceso a información referida a la población de productores de quinua en la Región Junín y sus respectivas características como: superficie sembrada y coeficiente de localización, para ello se recurrió a la base de datos del INEI, en específico al Censo Nacional Agropecuario 2012 y a la DRAJ (Dirección Regional de Agricultura Junín), donde se pudo obtener información más precisa y cercana en el tiempo; hasta el año 2016 Asimismo, para poder encontrar los datos acerca de la población total de cada provincia, superficie, densidad poblacional y la altitud se hizo uso de las fuentes del INEI, del XI Censo Nacional de Población y VI de Vivienda 2007. Y por último se tomó en cuenta la información relacionada a la cantidad de productores de quinua de cada una de las provincias que forman parte de la zona de estudio; dicha información tuvo como fuente al CENAGRO (Censo Nacional Agropecuario) realizado por el INEI el año 2012.

#### **3.4.2. Información primaria**

Para la recolección de la información primaria se utilizó la “Encuesta sobre funciones de producción de la Región Junín” realizada por alumnos de la Universidad Nacional Agraria La Molina (Ver Anexo N° 1), ya que la información a detalle de cada variable del productor en cada provincia no fue posible encontrar en bases de datos de organizaciones, instituciones

públicas o privadas. Además, es necesario considerar que los estudios acerca de las características de productores son escasos en la zona. Es por ello que se tuvo que optar por conseguir información de primera mano, es decir primaria.

Dicha información que se obtuvo a través de la encuesta ya referida fue colectada en marzo del 2016, referente a la campaña 2014-2015 y se aplicó para 399 productores de quinua de manera aleatoria en las cuatro principales provincias donde se produce quinua en la Región Junín (Huancayo, Concepción, Jauja y Chupaca). Dicha encuesta tuvo dos tipos de preguntas: i) cerradas, aquellas para responder de forma afirmativa o negativa y, ii) de opción múltiple.

### **3.5. Identificación de variables**

Se tomaron las variables según los objetivos planteados previamente y la clasificación de esta fue dada tomando como referencia a Estrada (201) y al MINAGRI 2015).

#### **Variables productivas**

- Volumen total de la Superficie cultivada de quinua (toneladas)
- Rendimiento (Kg/ha)
- Cantidad de producción total (Kg/campaña)
- Volumen total de la Superficie cosechada de quinua (hectáreas)
- Control de Malezas
- Forma de aporque
- Mano de obra total
- Análisis de suelos
- Preparación del terreno
- Uso de maquinaria en el proceso productivo
- Aplicación de fungicidas
- Aplicación de insecticidas
- Uso de quinua orgánica
- Uso de rotación de cultivos
- Tecnología de riego
- Cantidad de semillas (kilogramo/hectárea)



### **Variables económicas**

- Financiamiento
- Precio de Venta
- Costo de mano de obra
- Realización de alguna estructura de costos.

### **Variables sociales**

- Actividad principal
- Número de años de educación
- Lengua

### **Variables de servicio y apoyo institucional**

- Participación en asociación
- Título de Propiedad
- Asistencia técnica en quinua

## **3.6. Métodos y tratamiento de la información**

### **3.6.1. Diseño de la investigación**

Para la demostración de las respectivas hipótesis se plantearon los siguientes métodos: En la primera hipótesis: *“Pese a que en el territorio en estudio predominan pequeños productores de quinua, estos presentan diferencias significativas en sus atributos productivos, lo que permite clasificarlos en distintos conglomerados a través del análisis multivariado”*

Considerando las diferentes características que involucran al productor de quinua de la misma región (Junín) las cuales se pueden vislumbrar a través de la encuesta realizada en la zona de estudio, donde se recoge información de sus actividades productivas, económicas y sociales, de servicio y apoyo institucional se optó por clasificar a estos productores a través de la herramienta del *cluster bietápico*, que se desarrolla en dos etapas:

Primera etapa: Formación de pre-*cluster* de los casos originales. En ese caso se desarrolló una aproximación secuencial para pre-agrupar a los casos, todo esto basado en el criterio de

distancia donde las agrupaciones se van a fusionar de forma recursiva, hasta que culmine este proceso. Para dicha metodología la medida de similaridad entre dos cluster se determinan por la medida de log-verosimilitud que se dan entre las variables continuas y categóricas. Esta distancia entre dos grupos está relacionada con la disminución en el log-verosimilitud, ya que se van a combinar en una aglomeración. Es importante señalar que en el cálculo se asume que las variables continuas tienen una distribución normal y las variables categóricas son multinomiales. Es por ello que la distancia entre *cluster* j y s se define como:

$d(i, j) = \varepsilon_i + \varepsilon_j - \varepsilon(i, j)$ , donde:

$$\varepsilon_v = -N_v \left[ \sum_{k=1}^{K^A} \frac{1}{2} \log(\hat{\sigma}_k^2 + \hat{\sigma}_{vk}^2) + \sum_{k=1}^{K^B} \hat{E}_{vk} \right] y;$$

$$\hat{E}_{vk} = - \sum_{l=1}^{L_k} \frac{N_{vkl}}{N_v} \log \frac{N_{vkl}}{N_v}$$

$K^A$ = número de variables continuas

$K^B$ =número de variables categóricas

$L_k$ = Número de categorías para la variable categórica de orden k

$N_v$ =Número de registros de datos en el grupo v

$N_{vkl}$ = Número de registros de datos en el grupo v cuya k-ésima variable categórica toma la categoría l-ésima

$\sigma^2_k$ =La varianza estimada de la variable continua k-ésimo a través de la totalidad conjunto de datos.

$\hat{\sigma}_{vk}^2$  = La varianza estimada de la variable continúa k-ésimo en el grupo j

Segunda Etapa: se agruparon los subgrupos resultantes en el número de *cluster* óptimo o deseado a través del método de agrupación jerárquico. Este número “óptimo” de conglomerados puede ser determinado automáticamente utilizando el criterio Bayesiano de Schwarz (BIC).

$$BIC (J) = -2 \sum_{j=1}^J \varepsilon_j + m_j \log N$$

donde

$$m_j = J \left\{ 2K^A + \sum_{k=1}^{K^B} (L_K - 1) \right\}$$

Se optó para este tipo de análisis ya que se tienen tanto variables cuantitativas como cualitativas. La tipificación se va realizó en base a 26 variables que han sido adecuadamente seleccionadas y preclasificadas, que tiene como referencia la campaña productiva 2014-2015.

Para la segunda hipótesis: *“Aunque el año internacional de la quinua generó aumento de precios pagados al productor, las variables determinantes en la clasificación por el análisis multivarial, obedecen principalmente a atributos no económicos, debido a que los precios no presentan alta variabilidad el mismo año, por tanto, no son un factor determinante al momento de clasificar a los productores”*, se hizo uso de la clasificación de productores, y se procedió a jerarquizar sus variables con el análisis *cluster bietápico* a través del *software* estadístico SPSS, con lo cual se procedió a encontrar las similitudes y diferencias de estos grupos ya formados los cuales también el *software* proporciona.

Todo esto se hizo a partir de las estadísticas descriptivas, comparación con otros estudios similares y literatura del tema, considerando que para las variables cualitativas y cuantitativas los descriptivos comparativos son distintitos. Es ahí que las diferencias se evidenciaron respecto a la superficie cultivada, al uso de tecnología, al cultivo bajo riego o seco, al costo de la mano de obra. Para llevar a cabo las comparaciones respectivas, se llevó a cabo mediante instrumentos de la estadística descriptiva que son herramientas que también se encuentran en el *software* SPSS. La regla de decisión para predecir las similitudes y disimilitudes fueron principalmente dos: la primera fue aplicada para las variables cualitativas, para esto se tomaron los estudios previos revisados respecto al tema, ya que estos han sido realizados en la misma zona y también con productores de quinua, así como también se tomaron en cuenta las estadísticas descriptivas que el mismo *software* también nos arroja (media, varianza, moda, etc.) para el caso de las variables cuantitativas.

Y para la tercera hipótesis: “*Los productores de quinua que conforman grupos homogéneos, presentan similares relaciones funcionales en sus variables, en tanto, las variables de servicio y apoyo institucional son las tienen mayor relevancia dentro de estas variables*”

A partir de tener ya conformados los grupos de los productores homogéneos y una vez hechas las comparaciones respectivas se definió qué relaciones funcionales son relevantes para el productor. Asimismo, el *cluster bietápico* identificó las variables más importantes en orden jerárquico. Con las variables de mayor importancia se plantearon modelos de regresión logística binaria para encontrar las relaciones funciones con las otras variables que no tienen mucha jerarquía según el *cluster bietápico*.

El objetivo de usar esa herramienta, fue el de modelar cómo influían en la probabilidad de aparición de un suceso, habitualmente dicotómico, la presencia o no de diversos factores y el valor o nivel de los mismos. También puede ser utilizada para estimar la probabilidad de aparición de cada una de las posibilidades de un suceso con más de dos categorías. (Lizama, 2014)

Se consideró la variable de respuesta como 0 cuando no se realiza el suceso (ausencia de la variable cualitativa no tomada en cuenta en el *cluster bietápico*), y con el valor de 1 cuando está se llevaba a cabo (presencia de la variable cualitativa no tomada en el *cluster bietápico*), y además se utilizó la probabilidad  $p$  de que un productor pueda tener financiamiento, con lo cual se construye la siguiente función:

$$Ln = \frac{p}{1 - p}$$

Si quiere buscar una regresión tradicional, se obtiene:

$$\frac{Ln p}{1 - p} = \alpha + \beta X$$

Que con una pequeña manipulación se puede convertir en:

$$\text{Pr (Variable cualitativa más significativa en el cluster bietápico)} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta X)}}$$

Este es el tipo de ecuación que se conoce como modelo logístico, donde el número de factores puede ser más de uno, así en el exponente que figura en el denominador de la ecuación se puede tener:

$$\mathbf{B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + \dots + B_nX_n}$$

Dónde:

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$  son los coeficientes del modelo

$X_1, X_2, \dots, X_n$  son los factores que influyen en la variable dependiente

La idea principal de usar el método de una regresión logística binaria fue para determinar qué características predominan entre los productores de quinua según el riego que le proporcionan al cultivo, sea cultivo bajo riego o en seco, siendo una variable de decisión binaria (“0” = seco y “1” = riego). El modelo econométrico se especificó de la siguiente manera:

$$P(Y) = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n + \mu)}}$$

En este modelo logístico la variable dependiente  $P(Y)$  es la probabilidad o posibilidad de que el tipo de productor de quinua aplique o use un método de riego, si  $Y = 1$ , el productor utiliza riego derivado de los canales de regadío que van hacia los campos de cultivo, siendo la forma de uso principal el riego por inundación, mientras si  $Y = 0$ , entonces se tiene que el productor hace uso de la precipitación pluvial estacional para abastecer al cultivo de agua; es decir riego de seco. En (1),  $X_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) son las variables independientes,  $b_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ) son los coeficientes del modelo estimado,  $b$  es el intercepto, y  $\mu$  es el término de error aleatorio.

### 3.6.2. Población y muestra

La población total de productores de quinua en las cuatro provincias más representativas, resultó ser un número complejo para poder analizar, ya que el número de productores es bastante extenso y muy variable en cada provincia, lo que generó grandes diferencias entre las unidades de estudio, que en este caso son los productores.

Dicha población se dividía en grupos (conglomerados naturales) que representan al total en las variables a estudiar, es decir, contenían toda la variabilidad de dicho conjunto de individuos por lo que se seleccionó aleatoriamente un número de estos conglomerados para realizar un estudio. Por el hecho de que el número de productores presentaba este cierto agrupamiento dadas sus propias características se incluyó realizar un muestreo aleatorio por conglomerados. Sin embargo, se presentó una dificultad, la cual fue generada por el hecho de que los agrupamientos se deberían realizar en base a los distritos de donde provienen los productores. Esto nos llevó que los conglomerados se hagan en una primera fase para las provincias y otra posterior para los distritos. Es por ello que finalmente se aplicó un muestreo por conglomerados en dos etapas. En esta técnica las unidades de muestreo no coinciden con las unidades de estudio (individuos) ya que son grupos de estas últimas.

Para llevar a cabo el muestreo conglomerado en dos fases, primer se tuvo que definir el efecto de diseño o factor “*deff*”, que corresponde a la correspondencia que se presenta entre la variancia de un diseño muestral complejo y de una muestra aleatoria simple. (Anexo N° 6). Cabe precisar que dicho factor permitió establecer que tanto se redujo en precisión el diseño muestral real, respecto al muestreo aleatorio simple y cuál es la proporción de casos en los que se debe incrementar en el diseño muestral real para obtener la misma variancia del muestreo aleatorio simple.

Para poder hallar el factor “*deff*” se consideró los datos de superficie cultivada por cada productor en el año 2012, que se obtuvo del CENAGRO (Censo Nacional Agropecuario). A su vez, también se tomó en cuenta la producción de quinua acumulada para el periodo 2006-2014 (Dirección Regional de Agricultura de Junín). Se estimó un indicador igual a la producción entre la superficie cultivada para poder estimar la producción promedio por productor en la base del CENAGRO. Así también se calculó un indicador igual a la producción entre la superficie sembrada para poder estimar la producción promedio por

productor en la base del CENAGRO. Del total de distritos, se seleccionaron aquellos que poseen la mayor producción para ser empleados como conglomerados.

**Tabla 8: Conglomerados (distritos) productores de quinua**

Provincia	Distrito	Sup. Semb. 2012	Sup Cos.	Producción/Sup. Sembrada	Productores	Producción
Chupaca	Ahuac	29.496	33	1.86620554	12	55.04
Chupaca	Chongos Bajo	0.825	24	48	8	39.6
Chupaca	Chupaca	10.0824	25	4.259898437	9	42.95
Chupaca	Huachac	72.2369	45	1.183605609	16	85.5
Concepción	Aco	4.0725	79	36.4640884	28	148.5
Concepción	Chambara	8.821	33	6.915315724	12	61
Concepción	Manzanares	7.2175	44	10.83477658	15	78.2
Concepción	Mito	2.63	47	30.49429658	17	80.2
Concepción	Orcotuna	80.0715	526	15.95074402	185	1277.2
Concepción	San José de Quero	9.065	50	8.935466078	18	81
Huancayo	Colca	82.887	120	2.431020546	42	201.5
Huancayo	Pucara	0.365	40	234.5205479	14	85.6
Huancayo	Sapallanga	27.015	60	4.145844901	21	112
Huancayo	Sicaya	212.4361	1.53	17.18634451	381	3651
Jauja	Acolla	116.7347	330	3.847185113	116	449.1
Jauja	Huertas	0	31	1.55	11	48.05
Jauja	Marco	9.355	58	8.722608231	20	81.6
Jauja	Paccha	22.64	99	6.886042403	35	155.9
Jauja	Pancan	7.02	30	6.837606838	11	48
Jauja	Pomacancha	5.8875	35	8.67940552	12	51.1
Jauja	Sincos	15.525	170	15.84541063	60	246
Jauja	Tunan marca	11.3314	48	6.601126074	17	74.8
Jauja	Yauyos	89.71	160	2.860327723	56	256.6

Es así como la producción, la cual es la variable que queremos hallar, se estima multiplicando el indicador Producción / Superficie Sembrada por el valor de la superficie sembrada para cada productor y parcela, tal como lo señala la Tabla 8. Dicha tabla también viene a ser el marco muestral bajo el cual se pretende estimar el muestreo final.

Tomando en consideración esta base para el cálculo del coeficiente de correlación intra conglomerados para la variable dependiente producción, se efectuó un análisis de variancia (Tabla 9), tomando como factor el conglomerado de pertenencia.

**Tabla 9: Análisis Anova**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	50591,399	21	2409,114	22,632	0,00
Dentro de grupos	168935,145	1,587	106,449		
Total	219526,544	1,608			

De donde se obtuvo:

$$\rho = \frac{\sigma_b^2}{\sigma_b^2 + \sigma_e^2} = \frac{2409.114}{2409.114 + 106.449} = \frac{2409.114}{2515.563} = 0.9576838266423858 \approx 0.96$$

Luego, calculando el valor de  $\bar{M}$ , a partir de la tabla de conglomerados, se procedió a estimar el efecto de diseño. El cual resultó de la siguiente manera:

$$\bar{M} = \frac{M_0}{N} = \frac{1,105}{22} = 51$$

$$def f = 1 + \rho (\bar{M} - 1)$$

$$def f = 1 + 0.96 (51 - 1)$$

$$def f = 1 + 0.96 (51 - 1) = 49$$

Finalmente se aplicó un muestreo aleatorio simple, donde previamente estimamos la variancia poblacional de la variable elegida, producción.

**Tabla 10: Estadísticos descriptivos**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Varianza
Producción	1,609	0.00	171.86	4.5758	11.68424	136.521
N válido (por lista)	1,609					

De donde:  $\sigma^2 = 136.521$



Luego reemplazando en la fórmula para e Muestreo Aleatorio Simple (M.A.S) considerando un 95% de nivel de confianza y error e= 18

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

Dónde:

<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>
N	Tamaño de la población
n	Tamaño de muestra
$\Sigma$	Varianza de la población
Z	Valor critico obtenido de acuerdo al nivel de confianza según tabla de distribución normal
E	Error muestral deseado

$$n = \frac{1105 * 1.96^2 * 136.521}{(1104)9^2 + 1.96^2 * 136.521}$$

$$n = 8.1413655$$

Como último paso se multiplicó el valor obtenido del M.A.S con el dado en el “deff”.

$$nc = deff * n = 49 * 8.1413655 = 398.93$$

La muestra final para la investigación fue de 399 (Anexo N° 7) productores agropecuarios que sembraron quinua en la región de Junín en la campaña 2015; el cual representó el 21% del total de productores(as) agropecuarios de la región de Junín proyectados para ese periodo.

### **3.6.3. Tratamiento de la información**

En un primer momento, para el tratamiento de los datos recogidos en la encuesta a los productores en la campaña 2015, se utilizó como herramienta principal el programa *Microsoft Excel* 2013, donde se realizó el ordenamiento y sistematización de estos datos. En

segunda instancia ya enfocándose en el objetivo de la investigación, se usó el software *SPSS Statistics 21*, donde se realizó el análisis conglomerado en dos fases o bietápico. Con esta técnica del análisis de datos multivariado, se clasificó a los productores de quinua de las provincias de Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca, que son las principales productoras del grano en la Región Junín. Una vez realizada la tipificación de dichos productores, se obtienen los grupos correspondientes y se procede a comparar la homogeneidad y heterogeneidad de estos grupos. Finalmente, a través del *software SPSS Statistics 21*, se establecen relaciones funcionales a través de las variables analizadas.

#### **3.6.4. Limitaciones**

Las principales dificultades fueron que el productor no tiene muy claro una estrategia de producción, más que todo es por usanza y la costumbre con la cual cultivan la quinua, lo que es una práctica tradicional, pero sin un enfoque de conocer su sistema de producción, por ello muchas de las respuestas dadas en la encuesta que es parte esencial de los datos del estudio, no tienen un registro de parte del productor, es decir más que todo fueron respuestas de lo que “recordaron” o “lo que se le venía a la mente en el momento”, lo que dificulta la precisión del estudio.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El capítulo se compone por la presentación y discusión de resultados obtenidos con respecto a los objetivos e hipótesis planteadas, iniciando con la clasificación de los productores en base a sus variables sociales, económicas, productivas, de servicio y apoyo gubernamental más relevantes, las cuales son 26 en su totalidad.

### **4.1. Descripción de la evolución de la quinua en la región Junín**

El Valle del Mantaro se ubica en el departamento de Junín, es uno de los principales en los Andes peruanos y abastecedor de alimentos a nivel nacional, 48% de su producción agrícola se comercializa en los mercados de Lima y la zona central del país, el 28% de toda la producción agrícola sirve como alimento para el sector pecuario y el 25% se destina al autoconsumo local y la producción de semillas (Ubillus. K 2016). Su localización lo convierte en un eje comercial entre la selva y la costa con interconexión hacia otras regiones. El clima es templado y seco, con precipitaciones promedio de 760 mm/año (SENAMHI), y los afluentes al río Mantaro permiten abastecer de agua a los diferentes cultivos. La parte agrícola más importante se localiza en las provincias de Huancayo, Chupaca, Concepción y Jauja.

El centro de origen y domesticación de la quinua es la zona del Altiplano. En Junín las variedades producidas son Huallhuas, Blanca de Junín, Rosada de Huancayo y Mantaro, sus rendimientos de 1.3 T/Ha son superiores al promedio nacional (1.15 T/Ha) lo que constituye un potencial para generar ingresos económicos al productor local (MINAGRI 2012). Pero también el incremento de su precio el año 2013 ha tenido consecuencias negativas sobre los pobladores rurales que no producen el grano y también en los consumidores pobres de las ciudades, quienes tuvieron que pagar un precio mayor para consumir el producto, lo cual dificulta el acceso pleno y continuo a un bien nutritivo y saludable (Mercado, 2014).

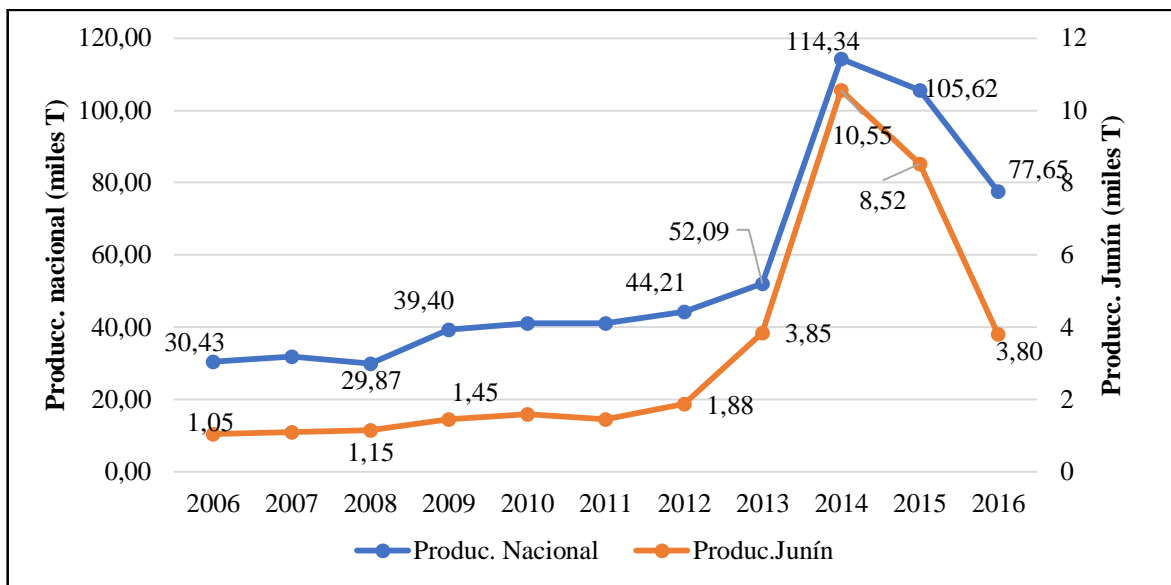
La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) identifica la quinua como un alimento superior, al poseer todos los aminoácidos esenciales, oligoelementos y vitaminas, además de su extraordinaria adaptabilidad a diferentes pisos ecológicos, por esas virtudes, el 2013 fue declarado como el "Año internacional de la quinua" para centrar la atención mundial en la contribución del grano a la biodiversidad, su potencial para erradicar la desnutrición y la pobreza, y como garantía de la seguridad alimentaria (FAO 2011).

En el Perú, si bien se ha incrementado el volumen de abastecimiento al mercado interno entre los años 2000 al 2012, las exportaciones aumentaron en 949% en ese mismo periodo, por tanto, el porcentaje de la producción total destinado al abastecimiento interno disminuyó en 11.6% (Mercado 2014).

El año 2013 el Perú fue el segundo productor mundial de quinua, después de Bolivia. A nivel nacional, el año 2014 la producción de quinua en el Perú alcanzó grandes cantidades superando en 119% la producción del año anterior. En la Región Junín tuvo también un crecimiento de 173% de producción respecto al año 2013, siendo una de las tres principales regiones con sustancial crecimiento (IICA 2015).

Cabe resaltar que al momento de visualizar las siguientes figuras se debe marcar una línea de tiempo clara entre el periodo de antes del Año Internacional de la Quinua (AIQ) que va desde el 2006 hasta el 2012, el periodo con influencia del AIQ, mayormente los años 2013 y 2014, y la etapa post AIQ que es el 2015 y el 2016.

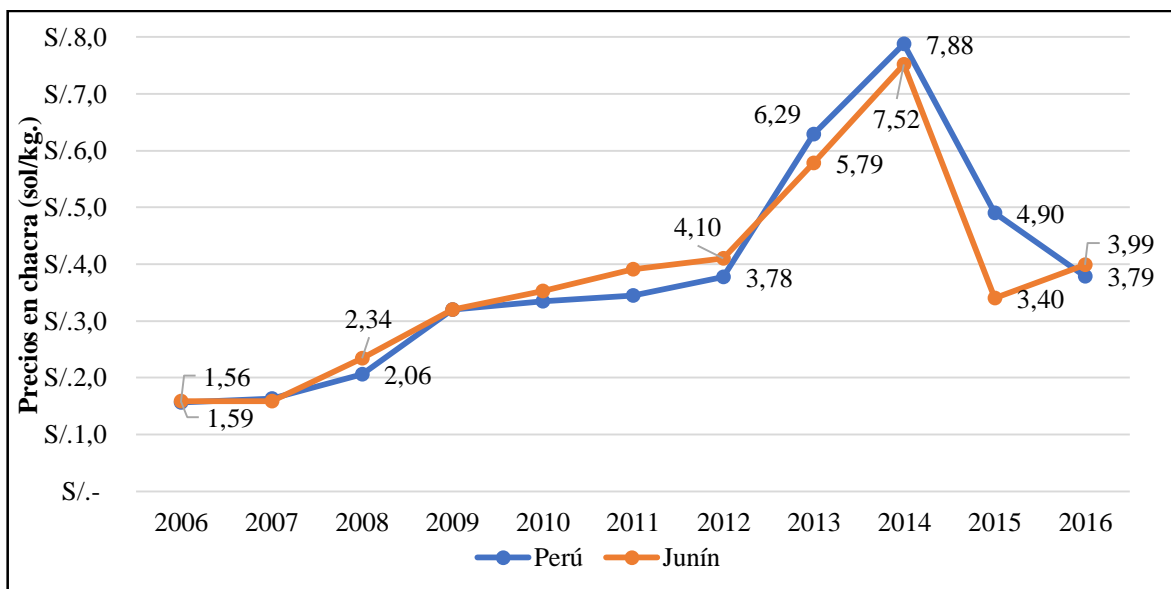
La producción en Junín pasa de 1.05 mil T el año 2006 a 10.55 T el año 2014, con un descenso a 3.8 TM el año 2016 como se presenta en la Figura 2. Asimismo, estas cifras van acorde a la tendencia nacional la cual también sufrió un gran descenso de producir el año 2014, 114.34 mil T a pasar el año 2016 a producir solamente 77.65 mil T.



**Figura 2: Evolución de la producción nacional y en Junín 2006 - 2016 (miles de toneladas)**

FUENTE: MINAGRI 2014, Compendio Estadístico Perú, 2015. Estadísticas agrarias anuales. DRA-Junín 2015

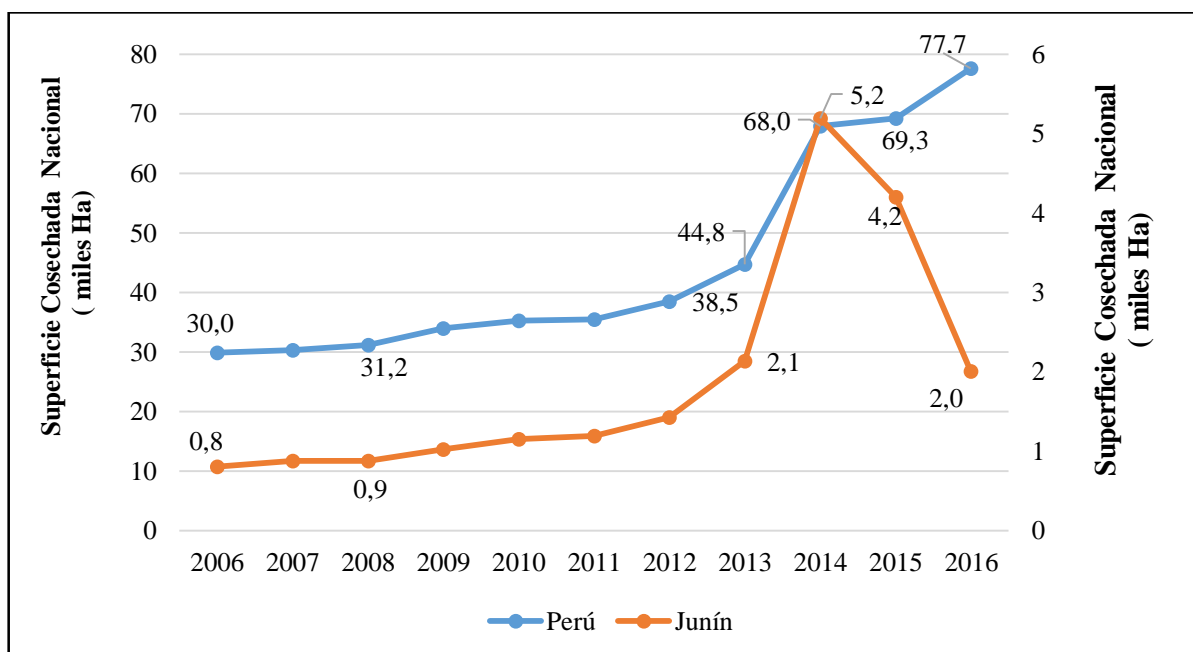
El *boom* de la quinua en los últimos años (2006 - 2014) se manifiesta tanto en la mayor producción como en el aumento de precios en chacra, sin embargo, para los años 2015 y 2016 existen descenso significativo del precio en chacra (recibidos por el productor, en soles/Kg) tal como lo señala la Figura 3.



**Figura 3: Evolución de precios en chacra nacional y en Junín 2006 - 2016 (soles/ kg)**

FUENTE: MINAGRI, 2014; INEI, 2014; y ADUANAS, 2014. Estadísticas agrarias anuales. DRA-Junín 2015

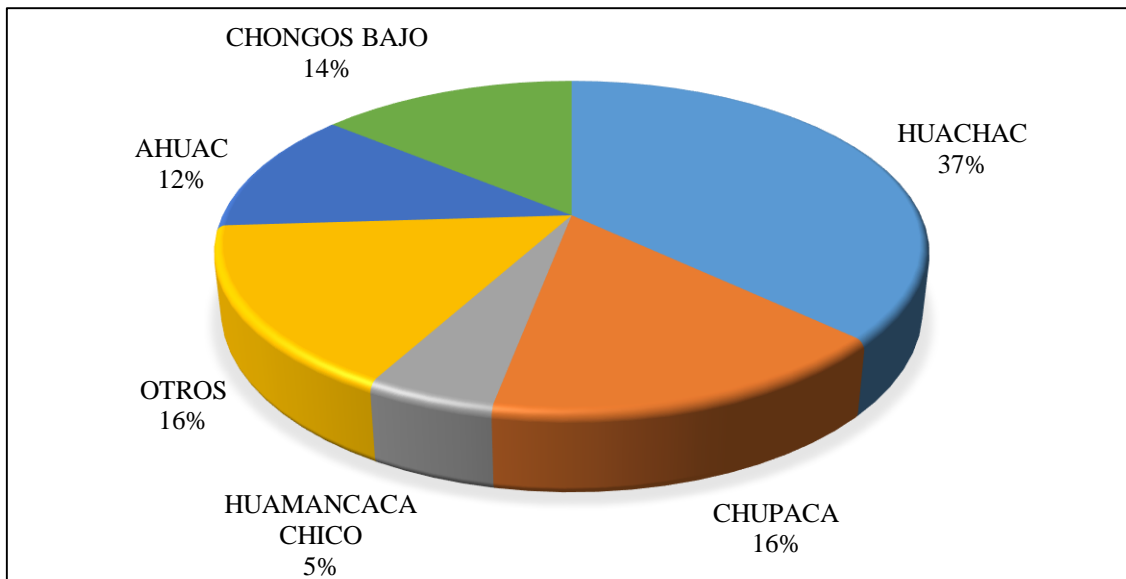
Asimismo, el año 2015 la superficie de áreas cosechadas tuvo un mínimo incremento a nivel nacional, pero con descenso a nivel de la Región de Junín (miles Ha). (Figura 4), considerando que el 2015 es un año post el AIQ. Y en el último, la tendencia fue la misma: crecimiento a nivel nacional y decrecimiento a nivel de Junín.



**Figura 4: Evolución de la superficie cosechada a nivel nacional y en el departamento de Junín 2006 - 2016 (miles Ha)**

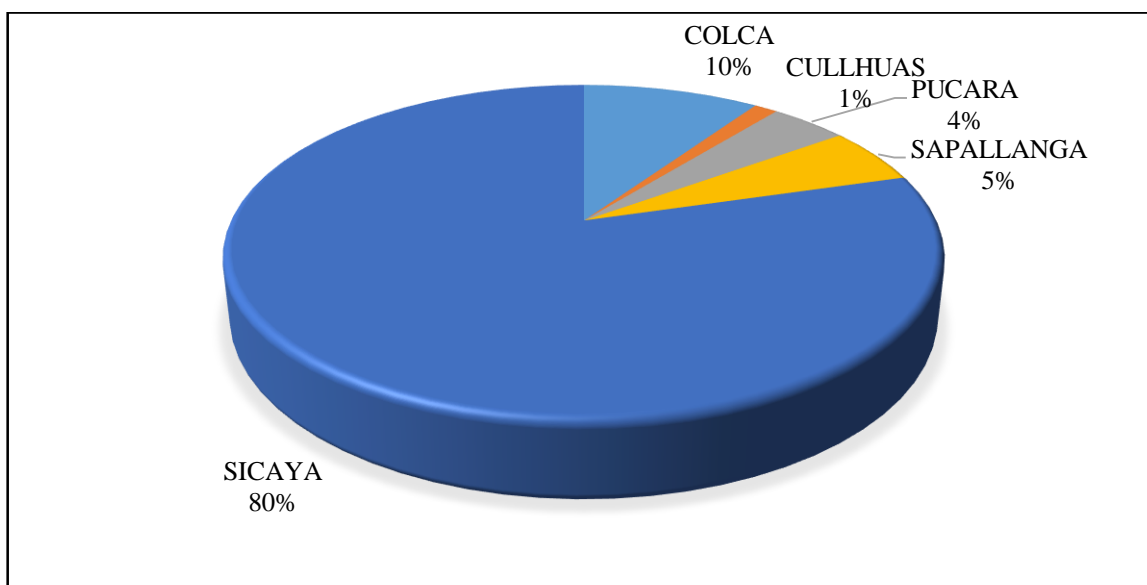
FUENTE: Ministerio de Agricultura y Riego 2014.

En el análisis de la temporada 2015-2016, la información de la superficie cultivada a nivel de distrito se detalla en las Figuras 5, 6, 7 y 8, donde se muestra dicha información respecto a los distritos de cada provincia que forman parte del estudio.



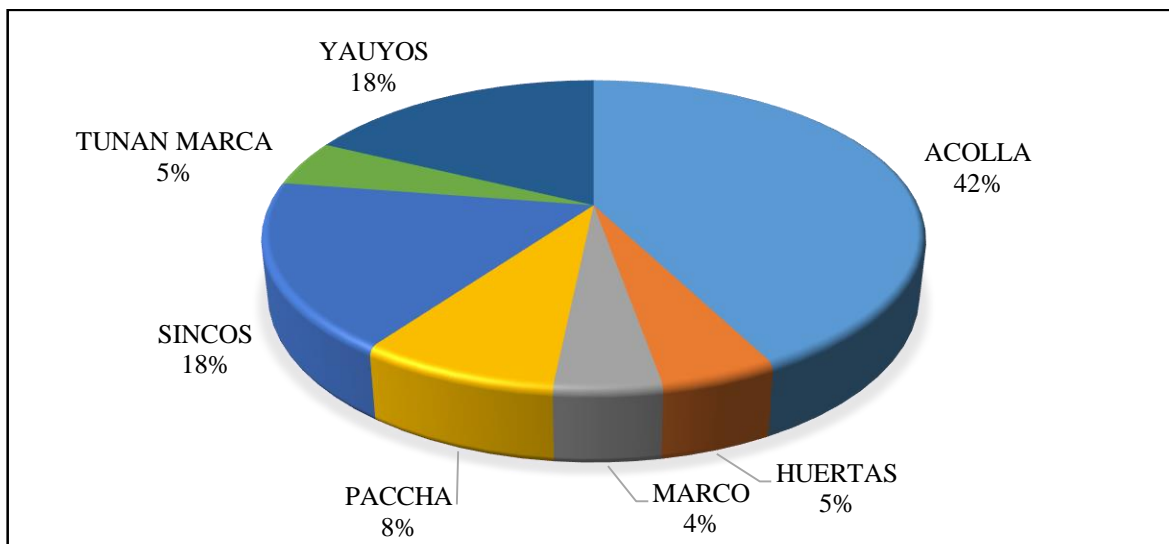
**Figura 5: Importancia según superficie cosechada de los distritos más importantes de la provincia de Chupaca**

FUENTE: Estadísticas Agrarias anuales. DRA-Junín 2016



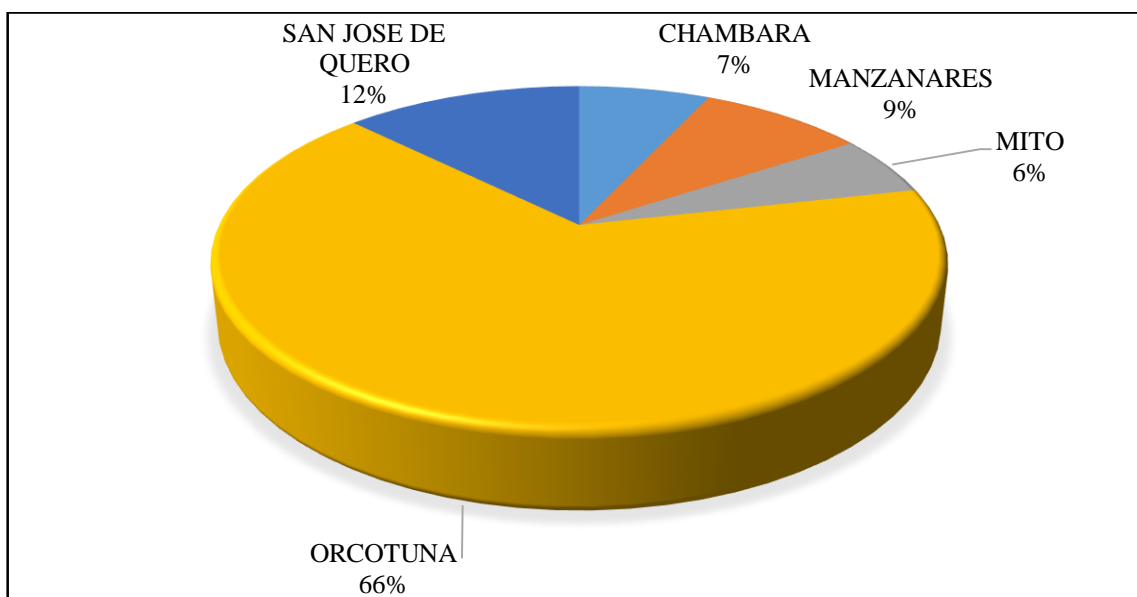
**Figura 6: Importancia según superficie cosechada de los distritos más importantes de la provincia de Huancayo**

FUENTE: Estadísticas agrarias anuales. DRA-Junín 2016



**Figura 7: Importancia según superficie cosechada de los distritos más importantes de la provincia de Jauja**

FUENTE: Estadísticas agrarias anuales. DRA-Junín 2016

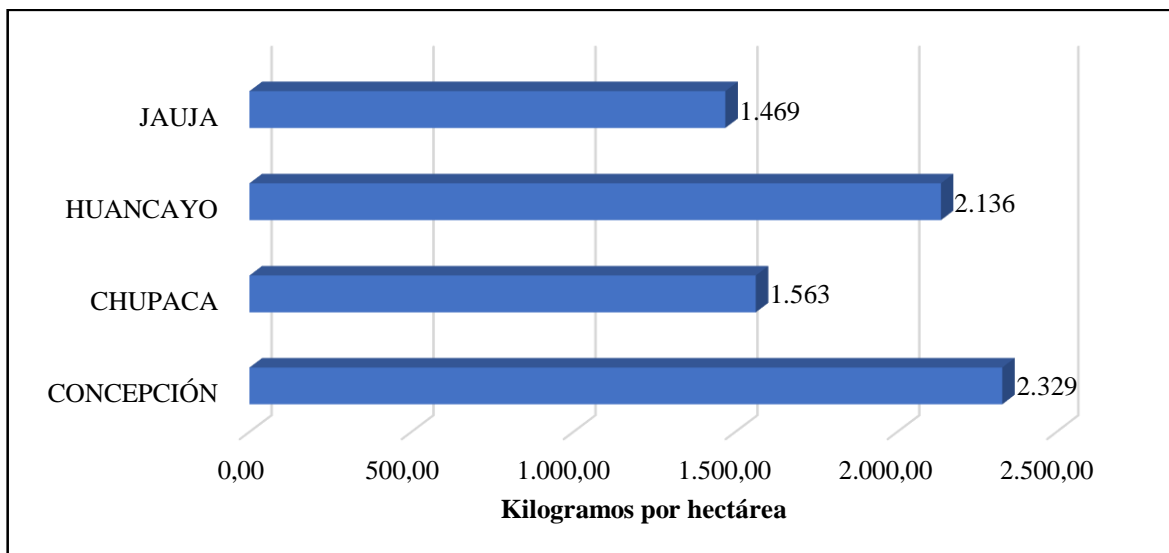


**Figura 8: Importancia según superficie cosechada de los distritos más importantes de la provincia de Concepción**

FUENTE: Estadísticas agrarias anuales. DRA-Junín 2016

Finalmente, en lo que respecta al rendimiento de quinua en las cuatro provincias, la Figura 9 indica que Concepción presenta mayor rendimiento, con 2,329 kg por hectárea, seguido de Huancayo con 2,139 kg por hectárea.





**Figura 9: Rendimiento de quinua en las cuatro provincias en Kilogramos por hectáreas (año 2016)**

FUENTE: Estadísticas agrarias anuales. DRA-Junín 2016

#### **4.2. Clasificación y caracterización de los productores de quinua**

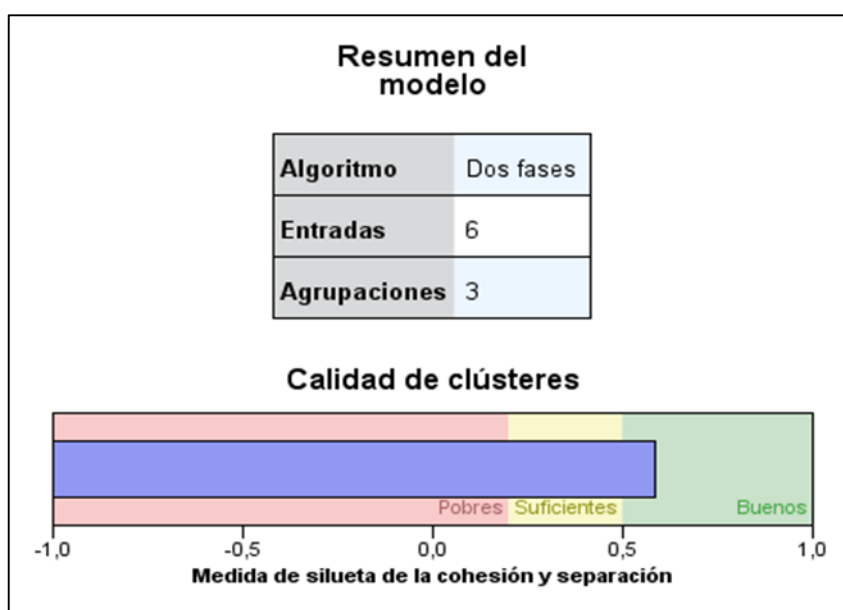
Un rasgo reiterativo para clasificar a los productores de quinua es que en su mayoría presentan rasgos heterogéneos, lo que limita el trato que puedan percibir por parte de las autoridades correspondientes al momento de aplicar políticas para mejorar su gestión productiva y comercial.

Para tener mejor alcance de homogeneidad de los productores, se consideró previamente 26 variables cualitativas y cuantitativas, dentro de las cuales se tomaron en cuenta variables de tipo, productivas, económicas, sociales, de servicio y apoyo institucional para tipificar y clasificar a los productores en grupos, y realizar un análisis más razonable en la homogeneidad de esos grupos de productores.

Se realizaron veinte simulaciones previas (Anexo N° 2) para alcanzar el número óptimo de agrupaciones entre los productores, ya que los resultados del juicio de calidad de los conglomerados no fueron los adecuados, resultaban “pobres” y “suficientes”, además que las variables que conformaban las distintas agrupaciones resultaban insignificantes, lo cual indicaba que no existía evidencia razonable para plantear una estructura sólida de los conglomerados.

Con las variables que resultaron no ser significativas para la clasificación, según el análisis conglomerado bietápico, se formó otra clasificación que resultó ser la segunda mejor dentro de toda la clasificación que se hizo. Tomando en cuenta la poca relevancia respecto al juicio de calidad de conglomerados (Anexo N° 3), la tipificación planteada no se considera dentro de los resultados, pero si se menciona en el anexo antes dado. Ya que se opta por evaluar a la mejor elección respecto al juicio de calidad y donde las variables fueron más importantes.

Es por ello por lo que se optó analizar a los conglomerados cuyas variables resultaron ser más significativas, y en donde el juicio de calidad de los conglomerados resultó ser “bueno”, lo que significaba que existía evidencia razonable para plantear una estructura sólida de los conglomerados. Es así como se logró conformar un *cluster* con tres grupos y seis variables, con un juicio de calidad de “bueno”, lo cual permitió seguir adelante con la investigación (Figura 10).



**Figura 10: Juicio de calidad del número de conglomerados o tipo de productores en las cuatro provincias de la Región Junín (Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca) con las variables más significativas**

FUENTE: Resultado obtenido del análisis conglomerado en dos fases (SPSS)

La Tabla 11 señala las seis variables seleccionadas para realizar la agrupación por conglomerados en dos fases, considerando como criterio el nivel de significancia que brinda

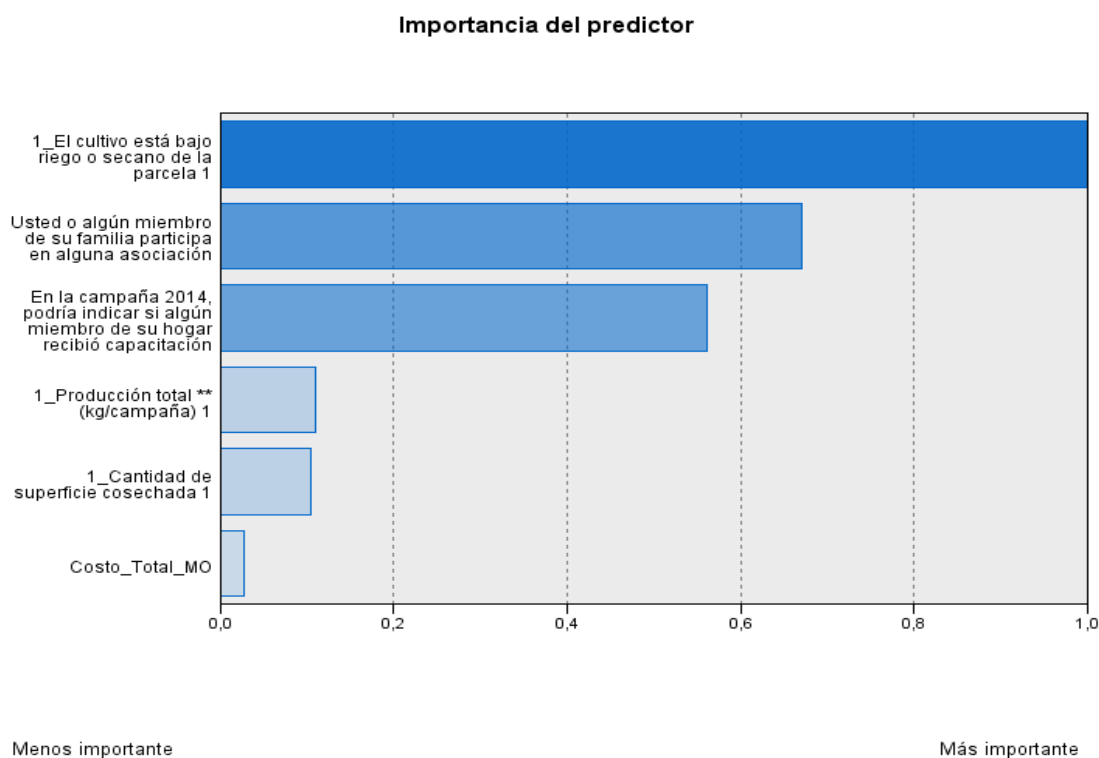
el *software* SPSS al momento de realizar las agrupaciones. Los atributos fueron tomados en cuenta según el estudio realizado por Estrada (2017).

**Tabla 11: Resumen de las variables del análisis de conglomerados biepático**

<b>Atributo</b>	<b>Variable</b>
Servicio y apoyo gubernamental	Capacitación
	Asociación
Económica	Costo total de mano de obra
Productiva	Tecnología de riego
	Producción total
	Superficie total cosechada

FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados del análisis de conglomerados biepático

Estas seis variables o atributos son determinados según el análisis de conglomerados en dos fases, tomando en cuenta su importancia la clasificación. Tal como se ve en la Figura 11, la variable que presenta mayor relevancia en la tipificación es la referida a la tecnología de riego, sea si el productor practica agricultura de secano o tiene algún tipo de riego, esa variable contribuye con 100% de peso a la diferenciación al interior de los tres conglomerados. El 60 y 80 por ciento lo define si alguno de los productores pertenece a alguna asociación, entre una 40 y 60 por ciento si los productores recibieron capacitación, y entre 0 a 20 por ciento son las variables de producción total, superficie cosechada y costo total de mano de obra.



**Figura 11: 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 la región Junín en la campaña del 2014 al 2015.

Finalmente, se corroboró el grado de significancia de cada variable. Se rechazó la hipótesis nula, la cual incluye probar que las medias de cada variable cuantitativa son iguales en cada conglomerado o *cluster*, con lo que no habría diferencia entre los grupos. Con el estudio se obtuvo un p-valor menor a 0.05 (Tabla 12) para cada variable, con ello se demostró que los *clusters* son diferentes entre sí (ver anexo N° 5)

**Tabla 12: Grado de significancia de las variables seleccionadas por el análisis conglomerado en dos fases que caracterizan a los productores de las provincias de Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca**

Variable seleccionada	Sig.
Costo total de mano de obra	0.00
Producción total de quinua (kg/campaña)	0.00
Cantidad de superficie cosechada	0.00

FUENTE: SPSS

Es así como se aprecia en la Tabla 13 las agrupaciones de productores de quinua formados a partir del análisis conglomerado en dos etapas. Son en total tres grupos de productores de las provincias de Huancayo, Concepción, Jauja y Chupaca. Teniendo en cuenta que ocho encuestas contenían datos con valores atípicos y cuatro datos como valores perdidos dentro de la clasificación, por ello no fueron considerados para el estudio y la total suma 387 productores.

**Tabla 13: Tipificación principal del análisis conglomerado en dos fases**

	N.º	%
Conglomerado 1	77	20%
Conglomerado 2	200	52%
Conglomerado 3	110	28%
<b>Total</b>	<b>387</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Obtenido del análisis por conglomerado en dos fases basado en la encuesta a productores para la campaña 2014

Como producto del análisis *cluster* en dos fases, se tienen los tres conglomerados antes señalados. Por ende, se procedió a caracterizar cada grupo, según sus seis variables que más significancia evidenciaban.

El MINAGRI (2015), tipifica a los productores, considerando como referencia la cantidad de mano de obra, utilización del abono agrícola, si poseen semilla certificada, como variables productivas, y la variable financiera se refiere al acceso de crédito por parte de los productores. Así presenta cuatro grupos: el primero, comprende a los pequeños productores que viven en condiciones de pobreza extrema y poseen en promedio 2.4 hectáreas; el segundo engloba a los pequeños productores con 3 hectáreas en promedio; un tercer grupo es de medianos productores con 5.6 hectáreas en promedio; y un último grupo son los grandes productores con 23 hectáreas en promedio.

Tomando en cuenta la tipificación dada por el MINAGRI, se procedió a realizar la distribución de los productores tomando como referencia la cantidad de la superficie cosechada. Así se presentan cuatro grupos: el primero, comprende a los muy pequeños productores que poseen en promedio menos de 1 hectárea, el segundo toma en cuenta a los

pequeños productores que tienen entre 1 y menos de 3 hectáreas cosechadas, un tercer grupo denominado, medianos productores que tienen entre 3 a 5 hectáreas y un último grupo con los grandes productores con más de 5 hectáreas.

Tal como resume la Tabla 14, considerando que en primer conglomerado existe un mayor número de medianos y grandes productores, siendo estos el 37% del total de dicho conglomerado (24% medianos productores y 13% de grandes productores. En los otros dos conglomerados tan solo llegan al 15%. Otro rasgo importante a destacar es que en los conglomerados 2 y 3 existe un gran número de “Muy pequeños productores”, algo que no ocurre con los del primer conglomerado.

**Tabla 14: Distribución de los tipos de productor según cada conglomerado**

Denominación	1er conglomerado		2do conglomerado		3er conglomerado	
Muy pequeños productores	11	<b>16%</b>	103	<b>52%</b>	48	<b>44%</b>
Pequeños productores	33	<b>47%</b>	74	<b>37%</b>	46	<b>42%</b>
Medianos productores	17	<b>24%</b>	20	<b>10%</b>	14	<b>13%</b>
Grandes productores	9	<b>13%</b>	3	<b>2%</b>	2	<b>2%</b>
Total	70	100%	200	100%	110	100%

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta la distribución dada en la Tabla 14, se tipifico a los productores en tres conglomerados (Tabla 15). Por ende, se procedió a caracterizar cada grupo, según sus seis variables que más significancia evidenciaban.

**Tabla 15: Caracterización de los productores según sus variables**

Atributos de selección	Conglomerado 1	Conglomerado 2	Conglomerado 3
Tecnología de riego	Secano	Secano	Riego
Participación asociación	Si	No	No
Recibió capacitación	Si	No	No
Producción total (Kg/campaña)	5833.99	2,145.27	3,763.57
Cantidad superficie cosechada (Ha)	2.71	1.16	1.44
Costo total Mano de obra (S/.)	217.71	223.99	249.68

FUENTE: Obtenido del análisis por conglomerado en dos fases basado en la encuesta a productores (campaña 2014-2015), mediante el software SPSS

### **Conglomerado 1: Medianos productores de secano capacitados**

Dicho conglomerado, representa el 19.9% del total de los productores encuestados para el estudio. Dadas sus variables más resaltantes, se le rotula con el título de “Medianos productores de secano capacitados”. Según CENAGRO (2012), solo el 10% de los productores a nivel nacional habían recibido asistencia técnica y/o capacitación. Es por ello el nombre que tiene este primer conglomerado, ya que es una característica muy resaltante. Además, se le da el nombre de “Medianos”, ya que el promedio de superficie cosechada está muy cerca de las tres hectáreas. Dicho conglomerado también se caracteriza por poseer productores que en su mayoría han participado o pertenecen a alguna asociación. Sin embargo, estos tipos de productores realizan el cultivo en secano (uso de lluvias). En cuanto a su producción total, según la campaña 2014, produjeron 6,749.94 kilogramos, cosechan en promedio 2.71 hectáreas y gastaron en mano de obra la suma de S/. 217.71.

### **Conglomerado 2: Pequeños productores de secano**

El segundo conglomerado representa el 51.7% de los productores encuestados, son clasificados en el rubro de los “Pequeños productores de secano”, ya que sus características no son muy resaltantes y define a la mayoría del productor a nivel nacional, tal como lo planteó CENAGRO (2012), el 64% de productores a nivel nacional realizan cultivos en secano, caracterizado por el riego a través de las lluvias que se dan en las zonas de cultivo. Este grupo no recibió capacitación, ni participan en alguna asociación. Su producción total en la campaña 2015 fue de 2,145.27 kilogramos promedio, y cosecharon 1.16 hectáreas promedio, y tuvieron un costo en mano de obra de S/. 223.99.

### **Conglomerado 3: Pequeños productores de riego**

Tan solo el 28.4% de los productores de quinua, forman parte de este conglomerado, que presenta una particularidad para catalogarla como: “Pequeños productores de riego”. Se destaca que el total de productores utiliza riego. Según CENAGRO (2012), solo el 36% de los productores a nivel nacional practican una agricultura con riego, ya sea por gravedad (88%) y tecnificado (12%). Asimismo, no participan de alguna asociación, ni tampoco han recibido algún tipo de capacitación. En cuanto a sus variables productivas, producen un promedio de 3,763.57 kilogramos, 1.44 hectáreas cosechadas, la mano de obra les conlleva un costo de S/249.68 promedio.

En la Tabla 16 se muestra la composición de cada conglomerado según la provincia de procedencia; Concepción, Chupaca, Huancayo y Jauja. Resalta mucho el conglomerado 1, el cual es denominado como “Medianos productores asociados”, donde existe una mayor proporción de productores de Chupaca (23%) y de Jauja (22%). Con respecto al segundo conglomerado se puede observar que en su mayoría la provincia de Jauja concentra a un mayor número de productores, ya que un 73% de los productores de dicha provincia pertenecen a dicho conglomerado. Sin embargo, en el tercer conglomerado tan solo el 5% de los productores de Jauja forman parte. Por otro lado, las provincias de Concepción (44%), Chupaca (48%) y Huancayo (44%) presentan sus más grandes porcentajes de productores en este conglomerado.

**Tabla 16: Ubicación de cada conglomerado según provincia**

Provincia	Medianos productores de secano capacitados			Pequeños productores de secano no capacitados			Pequeños productores de riego			% Relativo Total
	Nº	%	% Relativo	Nº	%	% Relativo	Nº	%	% Relativo	
Concepción	11	14%	16%	27	14%	40%	30	27%	44%	<b>100%</b>
Chupaca	9	12%	23%	12	6%	30%	19	17%	48%	<b>100%</b>
Huancayo	22	29%	18%	46	23%	38%	53	48%	44%	<b>100%</b>
Jauja	35	45%	22%	115	58%	73%	8	7%	5%	<b>100%</b>
Total	77	100%		200	100%		110	100%		

FUENTE: Elaboración propia basada en los datos del análisis de conglomerados en dos fases

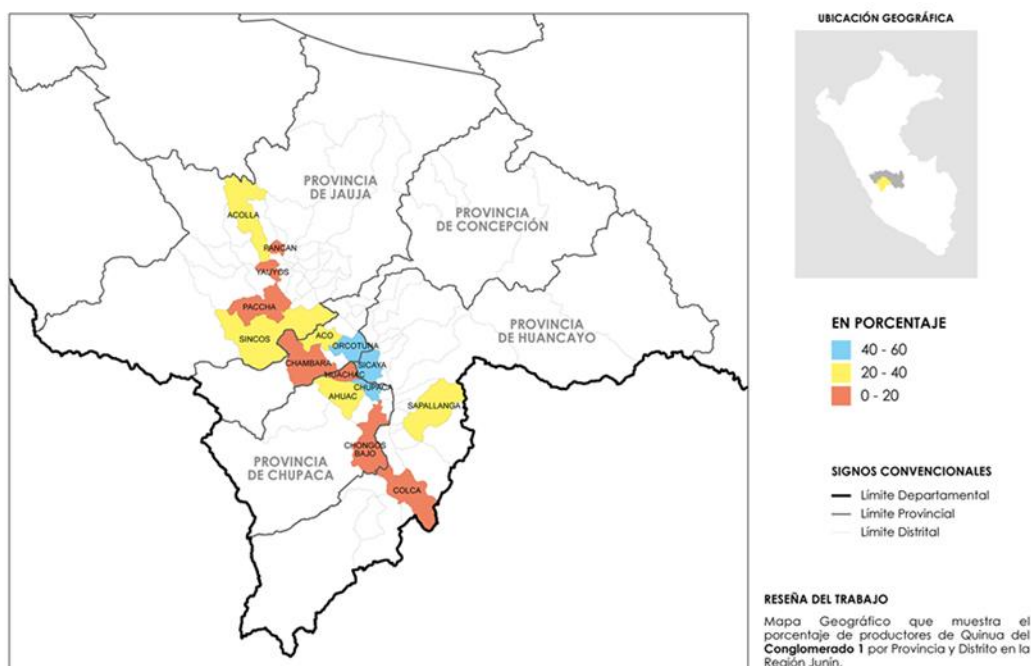
#### 4.2.1. Análisis de disimilitudes dentro de los conglomerados

##### **Conglomerado 1: Medianos productores capacitados**

Según la Figura 15, las provincias de Concepción, Huancayo y Chupaca cuentan con los distritos con mayor porcentaje de productores para dicho conglomerado, el 55% en Orcotuna (Concepción) y el 57% en Sicaya (Huancayo) y el 44% en Chupaca (Chupaca). Justamente, estos distritos se encuentran uno al lado del otro tal como se aprecia en la figura.



Los distritos de este primer conglomerado, en su mayoría presentan porcentajes de representación menores a 20%, que están presentes en cada una de las cuatro provincias: Jauja (Paccha 14%, Pancan 3%, Yauyos 3%), Huancayo (Colca 14%), Concepción (Chambara 18%) y Chupaca (Chongos Bajos y Huachac 11%). Entre el 20 y 40 por ciento, se encuentran los distritos de Acolla (33%), Sincos (36%), Aco (27%), Ahuac (33%) y Sapallanga (29%) de las provincias Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo.



**Figura 12: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores de quinua de conglomerado 1 por provincia y por distrito de la región de Junín**

FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del análisis de conglomerados bietápico

Si bien el cultivo de la quinua no es intensivo en la utilización de agua, el acceso al riego podría reducir el riesgo de pérdida por ausencia de lluvia o incrementar las campañas que se puedan realizar en el año (Cárdenas, P., 2015).

El 86% de los productores realiza una agricultura de secano y solo un 14% utilizan alguna técnica de riego (Tabla 25). La Tabla 26, indica cómo se da la distribución espacial dentro de los distritos respecto a los productores que utilizan alguna técnica de riego. Así, se puede notar que el distrito de Sicaya representa el 38% de todos los productores del conglomerado uno, pese a no ser un distrito representativo dentro de este conglomerado, ya que solo el 12%

de productores de este distrito pertenecen a este primer grupo. Al igual que el distrito de Aco, ya que este conglomerado solo alberga al 27% de productores de este distrito. Esto guarda concordancia con el porcentaje de productores que han recibido financiamiento, ya que el 59% de los productores del primer conglomerado que han recibido algún tipo de financiamiento son de: Sincos (22%), Sicaya (19%), Chupaca (11%) y Aco (7%). Es así como existe una relación entre usar alguna técnica de riego y el poseer financiamiento.

**Tabla 17: 1er conglomerado: Tecnología de riego**

	%
Riego	14%
Secano	86%
Total	100%

FUENTE: Elaboración propia en base al análisis de conglomerado en dos fases

**Tabla 18: 1er conglomerado: Tecnología de riego por distritos**

Distrito	Frecuencia	%
Sicaya	3	38%
Sincos	2	25%
Aco	2	13%
Chupaca	2	12%
Sapallanga	2	13%
Total	11	100%

En relación a la integración horizontal de productores, según Ubillus (2015) que trabajó con las asociaciones de las provincias de Jauja y Huancayo, determinó que la Asociación de Productores Agropecuarios del distrito de Sicaya APASI, fue inscrita en el 2013 con 98 productores (actualmente 93), cuenta con una superficie total de 743 has, siendo esta la más grande dentro de las 4 asociaciones que existen en Huancayo y una de las más importantes a nivel de Junín. Le siguen la Asociación de Agricultores Tulpay en Sapallanga con 78 miembros y la Asociación de Productores Agrícolas La Buena Cosecha (Colca) con 60 miembros. Asimismo, identificó que en el distrito de Sincos (Jauja) existen tres asociaciones que juntas forman 56 productores, siendo este distrito con mayor número de asociaciones.

En Huancayo el nivel de asociatividad es 66%, lo que denota mayor organización por parte de ellos (Cárdenas, P., 2015).

En la Tabla 19 se corrobora dicha información ya el 56% de los productores asociados de la provincia de Huancayo pertenece al distrito de Sicaya y completan la lista justamente los distritos donde existen grandes asociaciones. Además, el 46% de los productores asociados de la provincia de Jauja son de Sincos.

**Tabla 19: Nivel de asociatividad según distrito y provincia**

Provincia	Distrito	Frecuencia	Porcentaje relativo
Concepción	Orcotuna	3	75%
	Aco	1	25%
Total		4	100%
Chupaca	Chupaca	3	60%
	Ahuac	1	20%
	Huachac	1	20%
Total		5	100%
Huancayo	Sapallanga	6	38%
	Sicaya	9	56%
	Colca	1	6%
Total		16	100%
Jauja	Acolla	9	35%
	Sincos	12	46%
	Paccha	4	15%
	Yauyos	1	4%
Total		26	100%

FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados del análisis conglomerado bietápico

Teniendo en cuenta que las asociaciones son de utilidad para la agricultura, sobre todo en pequeña escala, al permitir a los agricultores con pocos recursos ampliar sus operaciones de manera eficaz en función de los costos, y conseguir entrar en mercados y unirse a cadenas de valor (FIDA, 2013). Es así como la Tabla 20 indica que el 40% de productores que

participan dentro de una asociación, siempre realizan su estructura de costos en el proceso previo de planeación de cultivo y el 13% solo lo realiza “A veces”, mientras el 20% de productores “Nunca” lo realizan. Por ello se encuentra que la participación en alguna asociación tiene una relativa relación con la planeación de la estructura de costos.

**Tabla 20: Porcentaje de productores según su realización de estructura de costos y participación en asociación**

	<b>Siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
Si participa en asociación	40%	13%	20%
No participa en asociación	12%	3%	12%

FUENTE: Elaboración sobre la base de 388 encuestas a productores de quinua en la región Junín y el análisis conglomerado bietápico

En la provincia de Chupaca, en el distrito del mismo nombre se presenta el mayor número de productores (67%) que realizan “Siempre” su estructura de costos y que participan dentro de algún tipo de asociación agrícola. En Sincos, distrito de Jauja (61%) y en Sicaya (Huancayo) el 50% también presentan un gran porcentaje de productores. Por otro lado, la provincia de Concepción solo presenta un 38% de productores que realiza “Siempre” su estructura de costos, en dicha provincia el 63% no realiza “Nunca” dicha práctica.

**Tabla 21: Porcentaje de productores según su realización de su estructura de costos y participación en asociación**

<b>Provincia/Distrito</b>	<b>Siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>	<b>Total</b>
Concepción (Orcotuna)	38%	0%	63%	100%
Chupaca (Chupaca)	67%	17%	17%	100%
Huancayo (Sicaya)	50%	28%	22%	100%
Jauja (Sincos)	61%	17%	22%	100%

FUENTE: Elaboración propia

Dentro del primer conglomerado, a través de la Tabla 22 que resume a los distritos por provincias donde se encuentran los productores que recibieron algún tipo de capacitación.

En la provincia de Chupaca destaca el distrito del mismo nombre con el 50%, al igual que Orcotuna dentro de la provincia de Concepción. Como se dio en el caso de la pertenencia a una asociación, Sicaya (Huancayo) con 63% y Sincos (Jauja) con 52% destacan con el mayor porcentaje de productores.

**Tabla 22: Productores que recibieron capacitación en el Conglomerado 1**

<b>Provincia/Distrito</b>	<b>N° de productores</b>	<b>%</b>
<b>Chupaca</b>		
Huachac	1	17%
Chupaca	3	50%
Ahuac	2	33%
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>
<b>Concepción</b>		
Orcotuna	3	50%
Chambara	2	33%
Aco	1	17%
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>
<b>Huancayo</b>		
Sapallanga	5	26%
Colca	2	11%
Sicaya	12	63%
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>
<b>Jauja</b>		
Acolla	6	26%
Paccha	2	9%
Sincos	12	52%
Yauyos	3	13%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Elaboración propia en base al análisis de conglomerado en dos fases

Los productores de quinua en la región Junín en general no lograron vender su producción bajo algún contrato o acuerdo verbal, pero sí consiguieron acceder a financiamiento, siendo los asociados (43.8%) quienes consiguieron mayor acceso, los mismos que recibieron mayor

capacitación (Ubillus., 2015).

La Tabla 23 señala que en este conglomerado el 39% de los productores que recibieron algún tipo de capacitación, también formaron parte de un programa de financiamiento, que les fue otorgado. Cabe resaltar que, por el contrario, el 61% de los productores que fueron capacitados, pertenece a algún tipo de asociación. Es por ello que no existe una relación estrecha entre ambas variables (capacitación y financiamiento), que es lo que sería lo ideal.

**Tabla 23: Productores capacitados según tipo de financiamiento y nivel de asociatividad**

	%
Recibió financiamiento	39%
No recibió financiamiento	61%
Pertenece a alguna asociación	61%
No pertenece a alguna asociación	39%

FUENTE: Elaboración propia en base al análisis conglomerado bietápico

Si se enfoca en tomar en cuenta la producción total de quinua por productor, medida en kilogramo por cosecha (Tabla 24), según cada una de las cuatro provincias, podemos dilucidar que la mayor provincia que produce dentro del conglomerado uno es Huancayo con 9,297.05 Kg/campaña, seguida de Concepción con 7,972.73 Kg. Marcando una amplia diferencia con los productores de Chupaca y Jauja que solo llegan a producir 3,617.78 y 4,587.14 Kg/campaña respectivamente.

**Tabla 24: Producción total en kilogramo por campaña (por productor) según cada provincia**

Concepción	7,972.73
Chupaca	3,617.78
Huancayo	9,297.05
Jauja	4,587.14

FUENTE: Obtenido del análisis por conglomerado en dos fases basado en la encuesta a productores (campaña 2013-2014)

La disparidad entre las cantidades se da por el hecho de que en la provincia de Concepción y Huancayo existen dos grupos de “Grandes productores” tal como lo indica la Tabla 25.

**Tabla 25: Presencia de grandes productores**

	N° de hectáreas cultivadas	Producción total en kilogramo/campaña
<b>Concepción</b>		
Productor 1	8	25,600
Productor 2	7	22,400
<b>Huancayo</b>		
Productor 1	17	35,340
Productor 2	10	35,000
Productor 3	12	30,000
Productor 4	10	30,000
Productor 5	7	21,000

FUENTE: Elaboración propia

Por otro lado, la Tabla 26 señala que, con respecto a la superficie cosechada, Huancayo presenta una mayor proporción con 3.54 Ha (por productor) y se ubica como la provincia que mayor cantidad de hectárea cosechadas posee, superando a Jauja (2.57 Ha) y Concepción (2.32 Ha). Sin embargo, se tiene que Concepción genera una mayor producción de quinua por productor, como ya se analizó en la Tabla 30.

Teniendo en cuenta la producción total y la superficie cosechada, la Tabla 27, señala el rendimiento en cada provincia. Concepción tiene el mayor número con 3,436.52 Kg por Ha. Cabe resaltar que, si bien es cierto, Chupaca (2,115.66 Kg/Ha) presenta la menor producción total de kilogramos y la menor superficie cosechada, tiene un buen indicador de kilogramos por hectárea, cerca al de Huancayo (2,626.29 Kg /Ha) y por encima de que se da en Jauja (1,784.88 Kg/Ha).

Si bien es cierto, el rendimiento promedio de la provincia de Concepción al año 2016, es de 2,328.66 Kg/Ha (DRAJ-2016), por debajo de las cifras mostradas en la Tabla 23, hay que resaltar que esto se da por la presencia de los “Grandes Productores” ante ya explicada.

**Tabla 26: Superficie cosechada promedio por productor en hectáreas según cada provincia**

Concepción	2.32
Chupaca	1.71
Huancayo	3.54
Jauja	2.57

FUENTE: Obtenido del análisis por conglomerado en dos fases basado en la encuesta a productores (campaña 2013-2014)

**Tabla 27: Rendimiento kilogramos/hectárea según cada provincia**

Concepción	3,436.52
Chupaca	2,115.66
Huancayo	2,626.29
Jauja	1,784.88

FUENTE: Elaboración propia en base al análisis de conglomerados

Finalmente, al analizar la variable de los costos de mano de obra en lo que se refiere al periodo de siembra (Tabla 28), Chupaca presenta el mayor costo, S/ 347.78, seguido de Concepción con S/. 228.45 entre los más importantes. Se tiene que los productores de Chupaca también son los en su mayoría (Tabla 20) “Siempre” realizan su estructura de costos.

**Tabla 28: Costo Total de mano de obra en el periodo de siembra**

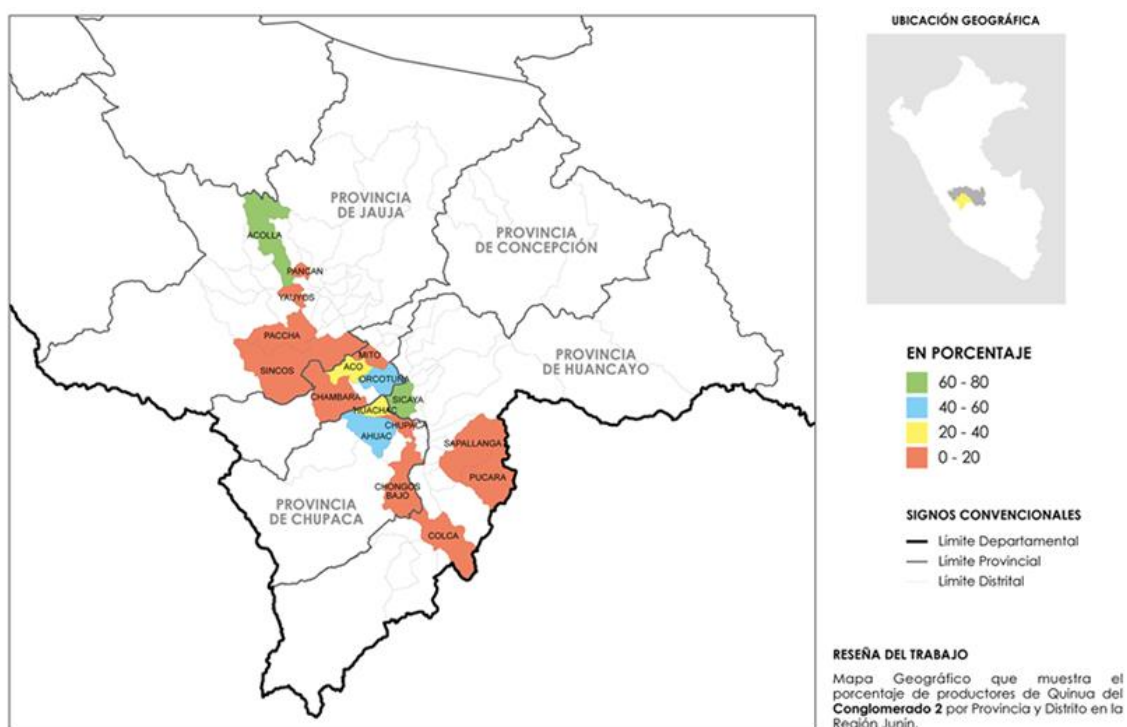
Concepción	228.45
Chupaca	347.78
Huancayo	174.09
Jauja	120.51

FUENTE: Obtenido del análisis por conglomerado en dos fases basado en la encuesta a productores (campaña 2013-2014)



## Conglomerado 2: “Pequeños productores de secano”

Según la Figura 13, dos distritos representan casi en su totalidad a las provincias de Huancayo y Jauja, Sicaya (81%) y Acolla (62%). Entre el 40 y 60 por ciento, se encuentran los distritos de Orcotuna con 46% y Ahuac 50% de las provincias de Concepción y Chupaca; en 20 y el 40 por ciento se tiene a los distritos de Concepción y Chupaca: Aco (31%) y Huachac (25%). Y en su mayoría los distritos presentan menos de 20 por ciento son: Yauyos, Pancan, Paccha, Sincos, Mito, Chambara, Chupaca, Chongos Bajo, Sapallanga, Pucara y Colca de las provincias de Jauja, Concepción, Chupaca y Huancayo.



**Figura 13: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores de quinua de conglomerado 2 por provincia y por distrito de la región de Junín**

FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del análisis de conglomerados bietápico

El total de productores en dicho conglomerado realiza cultivo en secano (Tabla 29).

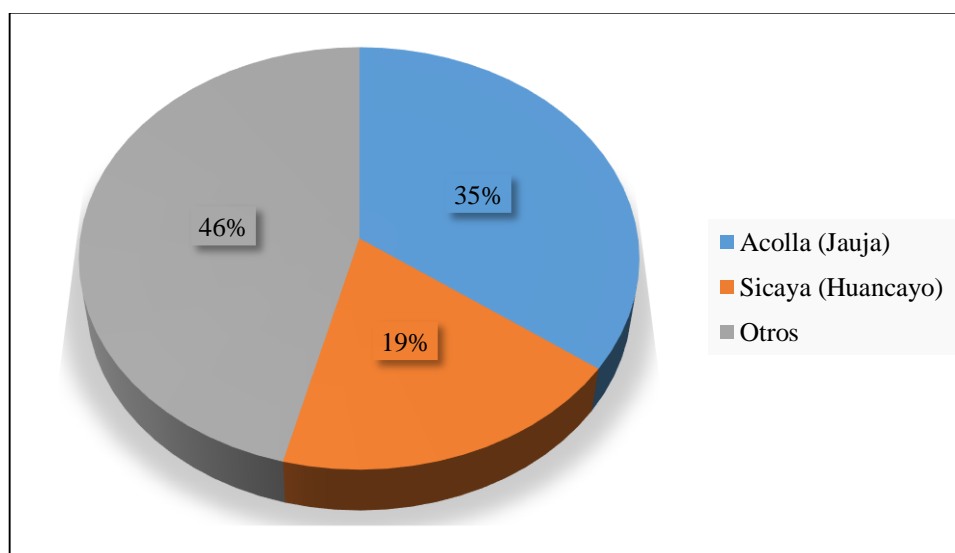
**Tabla 29: 2do conglomerado: Tecnología de riego**

	%
Riego	0
Secano	100%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Elaboración propia en base al análisis de conglomerado en dos fases

Según el estudio de Coras. N (2014) donde logra caracterizar a los productores de quinua de Jauja (Acolla) y Huancayo (Sicaya). El demuestra que existe una gran diferencia en el riego, pues toda la producción de quinua del distrito de Acolla (Jauja) depende en su totalidad de las lluvias, es decir predomina una agricultura de secano y en Sicaya el 50%.

La Figura 14 señala que el 54% de los productores de este conglomerado que practican una agricultura de secano, pertenecen a los distritos de Acolla (Jauja) y Sicaya (Concepción), lo que los hace muy vulnerables a los cambios climatológicos y muy dependiente de la naturaleza.



**Figura 14: Ubicación geográfica de los productores de secano**

FUENTE: Elaboración propia

El no poder practicar alguna técnica de riego por parte del total de la población del segundo conglomerado se debe a que no tienen acceso a canales de regadíos para sus cultivos y en gran parte a que el 100% de los productores no pertenecen a alguna asociación (Tabla 30).

El hecho de no estar ligado a alguna asociación no permite que los productores accedan a programas de mejoras tecnológicas y mejores prácticas agronómicas.

**Tabla 30: Participación en Asociación conglomerado 2**

	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Si	0	0%
No	20	100%
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Elaboración propia en base al análisis de conglomerado en dos fases

De manera consecutiva el no tener a ningún productor que forme parte de alguna asociación trae como consecuencia directa de que la totalidad de productores no haya recibido algún tipo de capacitación, como así se evidencia en la Tabla 31.

**Tabla 31: Capacitación según conglomerado 2**

	<b>%</b>
Si	0
No	100%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Elaboración propia en base al análisis de conglomerado en dos fases

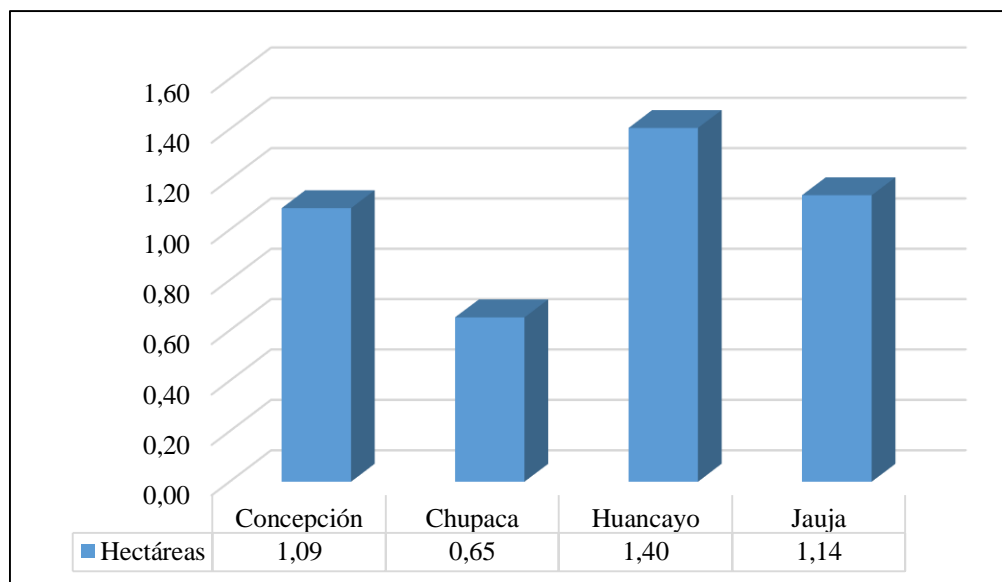
En cuanto a la producción total de kilogramos de quinua por campaña, se puede precisar que según la Tabla 32; Huancayo, Concepción y Jauja, en ese orden, presentan casi la misma cantidad de kilogramos producidos. Chupaca se encuentra por debajo con 1,148.33 Kg, siendo muy pobre su producción. Estas cantidades de producción resultan ser:

**Tabla 32: Producción total kilogramo por campaña según provincia (Kg)**

Concepción	2,127.77
Chupaca	1,148.33
Huancayo	2,640.21
Jauja	2,055.43

FUENTE: Obtenido del análisis por conglomerado en dos fases basado en la encuesta a productores (campaña 2014-2015)

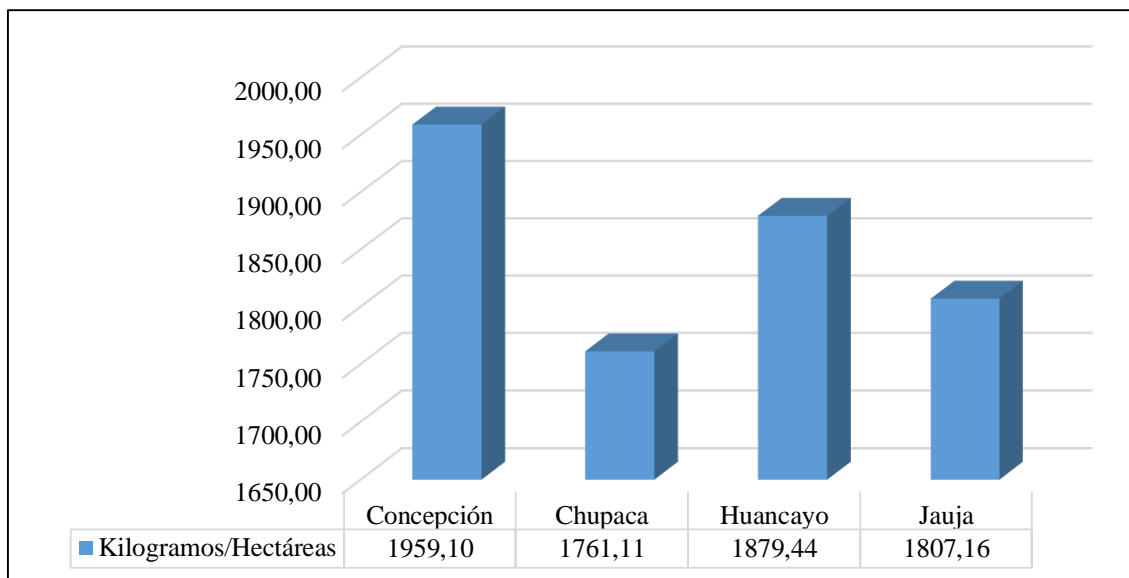
Tomando en cuenta la superficie cosechada por cada productor en la campaña de producción del año 2014, la Figura 15 señala que, en promedio, el productor de Huancayo del segundo conglomerado cosechó para ese año 1.40 Ha.



**Figura 15: Superficie cosechada en hectáreas según cada provincia**

FUENTE: Elaboración propia

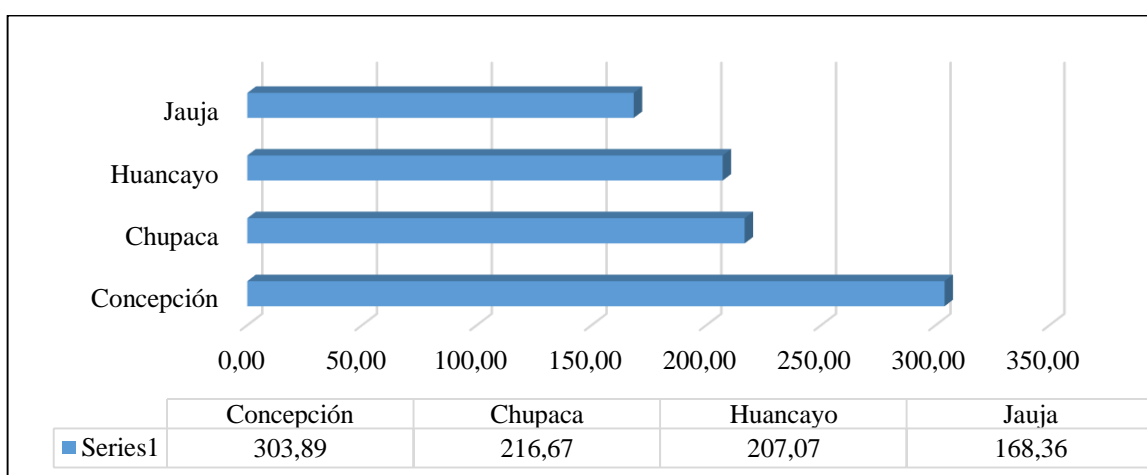
Considerando la producción total y la superficie cosechada, se procedió a calcular el rendimiento del cultivo de quinua del segundo conglomerado. Pese a tener un mayor número de hectáreas cosechadas y de producción total por cada productor, Huancayo (1879.44 Kg/Ha) tiene menor rendimiento que Concepción (1959.10 Kg/Ha), en Jauja es menor con 1807.16 Kg/Ha, y Chupaca presenta rendimiento de 1761.11 Kg/Ha.



**Figura 16: Rendimiento kg/ha según cada provincia en el conglomerado 2**

FUENTE: Elaboración propia

Generar un mayor rendimiento va acorde al mayor uso de recursos para dicho fin. Es por ello que a través de la Figura 17 muestra que Concepción figura como la provincia que más gasta en lo que respecta a los costos de la mano de obra para el periodo de siembra. Cada productor de quinua gasta en promedio S/. 303.89. Chupaca, pese a sus cifras menores en producción, superficie cosechada y rendimiento, es la segunda provincia que más gasta en mano de obra para el periodo de siembra, con un promedio total de S/216.67. Huancayo con S/207.07 y Jauja con S/168.36 son las provincias que menos gastan en dicho rubro.

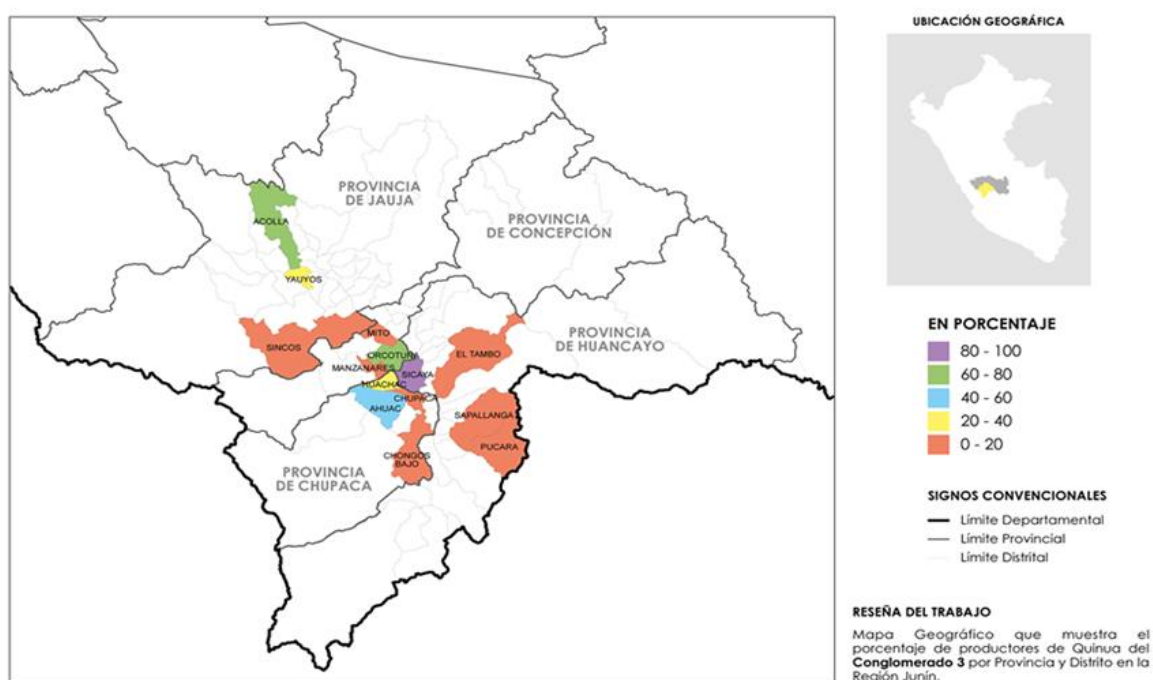


**Figura 17: Costo total de mano de obra en el periodo de siembra en el conglomerado 2**

FUENTE: Elaboración propia

### Conglomerado 3: Pequeños productores de riego

Según la Figura 18, este tipo de productores también se encuentran dentro de las cuatro provincias y menos del 20 por ciento de estos productores se encuentran en los distritos de Sincos, Pucara, Sapallanga, El Tambo, Chongo Bajo, Chupaca, Mito y Manzanares, pertenecientes a las provincias de Jauja, Huancayo, Chupaca y Concepción. Entre el 20 y 40 por ciento están solamente dos distritos: Huachac (29%) y Yauyos (25%) de las provincias de Chupaca y Jauja respectivamente. Los distritos de Acolla (Jauja) y Orcotuna (Concepción) con 62 y 80 por ciento. Por encima de 80 por ciento tan solo se encuentra Sicaya (92%) de la provincia de Huancayo.



**Figura 18: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores de quinua de conglomerado 2 por provincia y por distrito de la región de Junín**

FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del análisis de conglomerados bietápico

Los productores que tienen una cobertura de riego tecnificado para toda la extensión que maneja es mínima en el caso de los productores medianos (4%) y de los grandes agricultores (9%) (Coras, 2014).

Según la Tabla 33, el 100% de dicho conglomerado presenta una técnica de riego.

**Tabla 33: Tercer conglomerado: Tecnología de riego**

	%
Riego	100%
Secano	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Elaboración propia en base al análisis de conglomerado en dos fases

Los distritos de Orcotuna y Sicaya (Tabla 42) presentan los más altos porcentajes de productores que practican una tecnología de riego. Esto guarda concordancia con la actualidad, ya que Orcotuna y Sicaya se encuentra dentro del canal de riego “Plan Merys”, que en marzo del 2017 concluyó su obra de mejoramiento dentro del programa “Sierra Azul” por parte del gobierno. Asimismo, no hay que dejar de lado el gran porcentaje que representa el distrito de Ahuac, el cual tiene un servicio de riego financiado por la Unidad Territorial Foncodes (Fuente: FONCODES Huancayo). Otro rasgo importante de recalcar es que el 28% de los productores que tienen acceso a sistemas de riego cuentan con título de propiedad, siendo un porcentaje bajo pero importante en su vínculo con productores de riego.

**Tabla 34: Productores de riego según distrito y provincia**

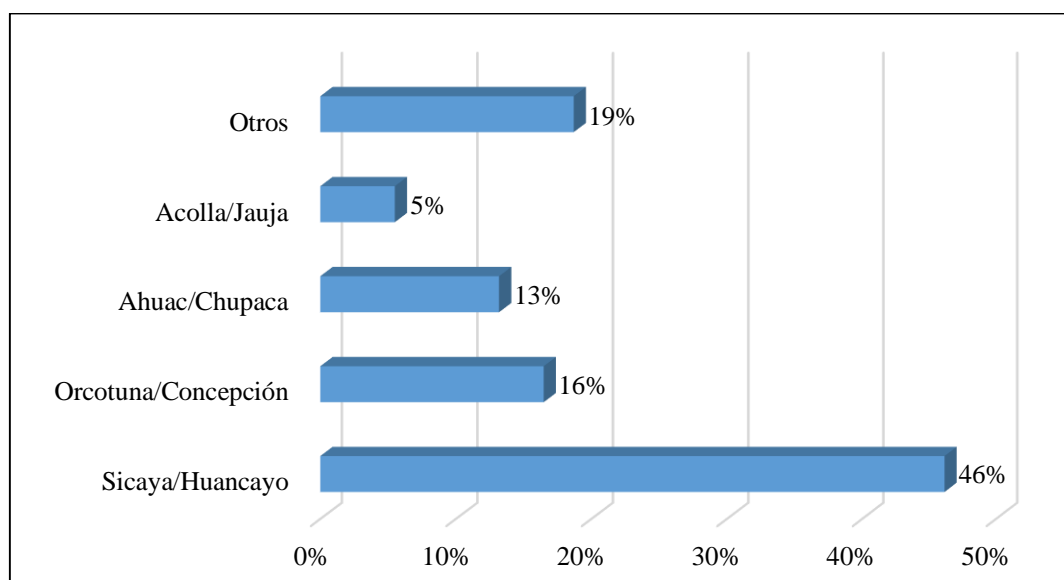
Provincia	Distrito	Frecuencia	Porcentaje
Concepción	Orcotuna	20	83%
	Mito	2	8%
	Manzanares	2	8%
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>99%</b>
Chupaca	Chupaca	1	5%
	Ahuac	13	68%
	Huachac	4	21%
	Chongos Bajo	1	5%
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>99%</b>
Huancayo	Sapallanga	1	2%
	Sicaya	47	92%
	Pucará	2	4%
	Tambo	1	2%

...continuación

<b>Total</b>		<b>51</b>	<b>100%</b>
Jauja	Acolla	5	62%
	Sincos	1	13%
	Yauyos	2	25%
<b>Total</b>		<b>8</b>	<b>100%</b>

FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados del análisis conglomerado bietápico

Pese a tener un gran porcentaje que practica una agricultura de riego, en este grupo uno de los rasgos más resaltantes es que los productores no han recibido algún tipo de capacitación. Justamente en aquellos distritos donde se señaló que los productores podrían acceder a sistemas de riego, se carece de capacitación. En la Figura 19 quedan en evidencia aquellos distritos donde se repite más dicha variable. Se observa que el 46% de todos los productores que no reciben capacitación alguna son del distrito de Sicaya (Huancayo), seguido de los distritos de Orcotuna (Concepción), Ahuac (Chupaca) y Acolla (Jauja). El rubro de otros considera a 10 distritos de las cuatro provincias.



**Figura 19: No reciben capacitación según distrito**

FUENTE: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la producción total en kilogramos para el tercer conglomerado, se infirió a través de la Tabla 35 que Concepción alberga el mayor número de kilogramos producidos



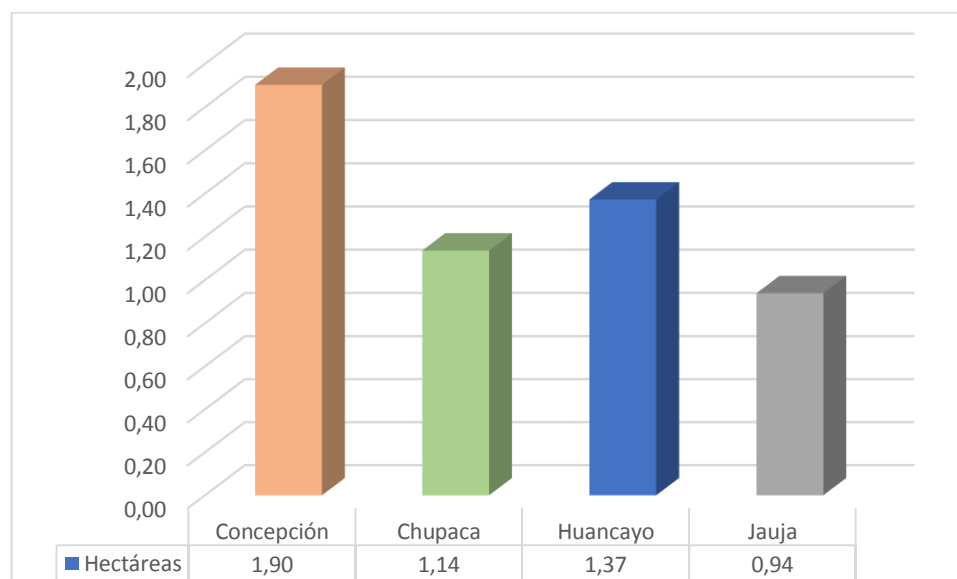
en la campaña del 2014, con 4,995 kilogramos. Huancayo le sigue con 3,727.55 kilogramos y Chupaca un tanto más lejos se encuentra con 2,957.89 kilogramos. Jauja es la provincia que menos produce con 1,295.39 kg.

**Tabla 35: Producción total kilogramos por campaña por productor según provincia (Kg)**

Concepción	4,995.67
Chupaca	2,957.89
Huancayo	3,727.55
Jauja	1,295.39

FUENTE: Obtenido del análisis por conglomerado en dos fases basado en la encuesta a productores (campaña 2014-2015)

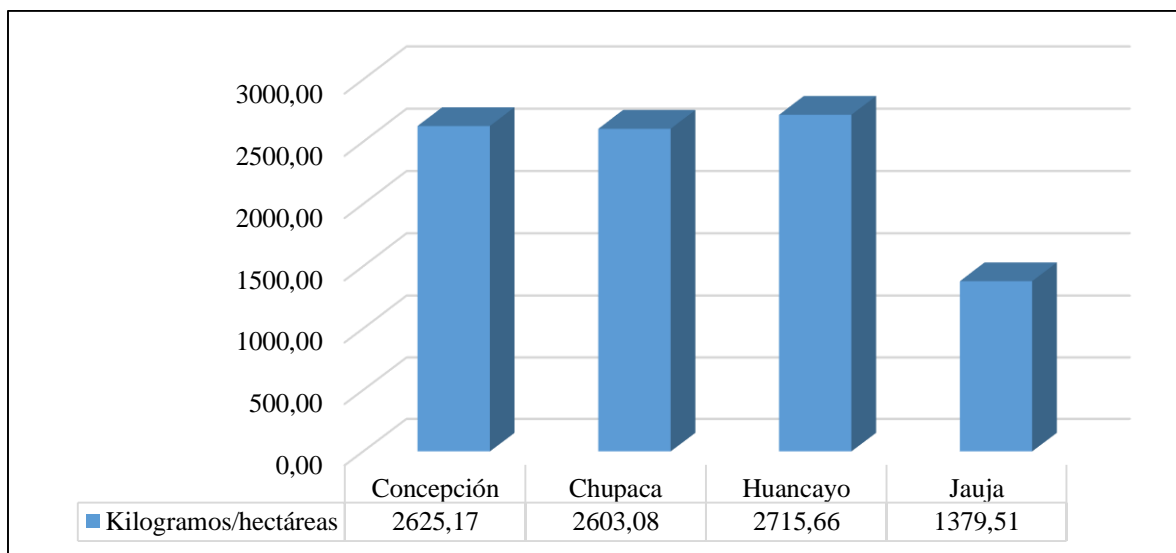
Así, como Concepción tiene el mayor número de kilogramos producidos, también tiene el mayor promedio de hectárea cosechadas por cada productor, 1.90 Ha casi 2 Ha por productor. En Huancayo y Chupaca solo se cosechan 1.37 y 1.14 respectivamente. En Jauja tan solo se logra cosechar 0.94 Ha en promedio por productor.



**Figura 20: Superficie cosechada en hectáreas según cada provincia**

FUENTE: Elaboración propia

Pese a que Concepción presentaba los mayores indicadores con respecto a producción total y superficie cosechada, Huancayo fue la provincia que presenta el mayor rendimiento con 2,715.66 Kg por Ha, seguida muy de cerca por Concepción con 2,625.17 Kg/Ha y Chupaca con 2,603.08 Kg/Ha. Por último, solo queda recalcar que en este conglomerado Jauja presentó menores indicadores de producción y eso se ratifica en el rendimiento promedio de 1,379.51 Kg/Ha en cada productor.

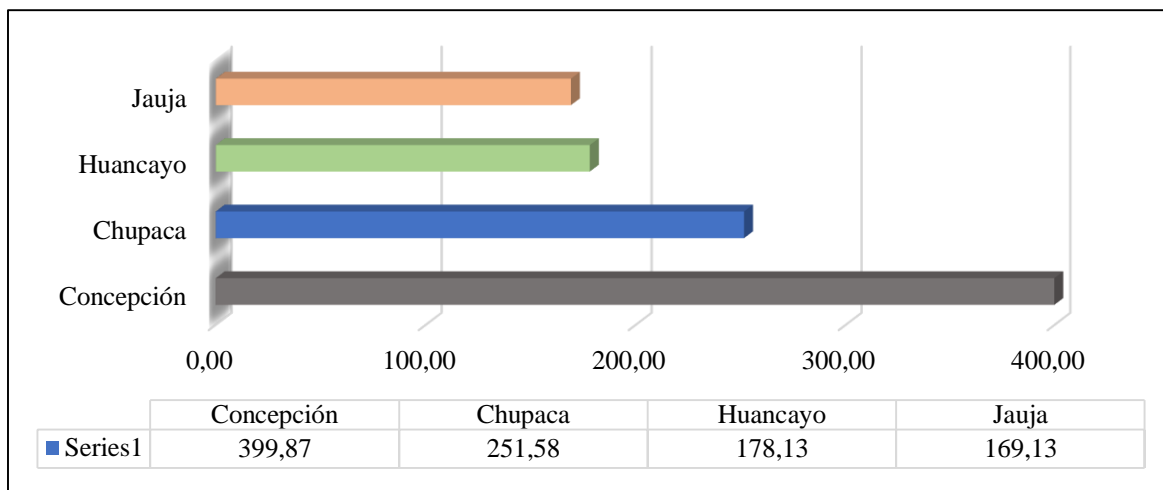


**Figura 21: Rendimiento Kilogramo/hectárea según cada provincia en el conglomerado**

**3**

FUENTE: Elaboración propia

En términos de los costos de mano de obra en el periodo de siembra, los productores de Concepción son los que mayor gasto realizan con S/. 399.87, Chupaca es la segunda provincia que gasta más en este rubro con S/. 251.58, dejando a Huancayo (S/.178.13) y Jauja (S/. 169.13) como las provincias de menor gasto en mano de obra.



**Figura 22: Costo total de mano de obra en la siembra, conglomerado 3**

FUENTE: Elaboración propia

El análisis de similitudes dentro de los tres conglomerados, indica que la heterogeneidad no es solo una característica principal entre grupos, sino que dentro de los mismos conglomerados existe y en algunos casos, es muy relevante. Como es el caso de la presencia de “Grandes Productores” en el conglomerado denominado “Medianos productores asociados”, donde la producción total de quinua (Kg por campaña) de los productores de Concepción presenta grandes cantidades en comparación con la de las otras tres provincias, marcando grandes diferencias.

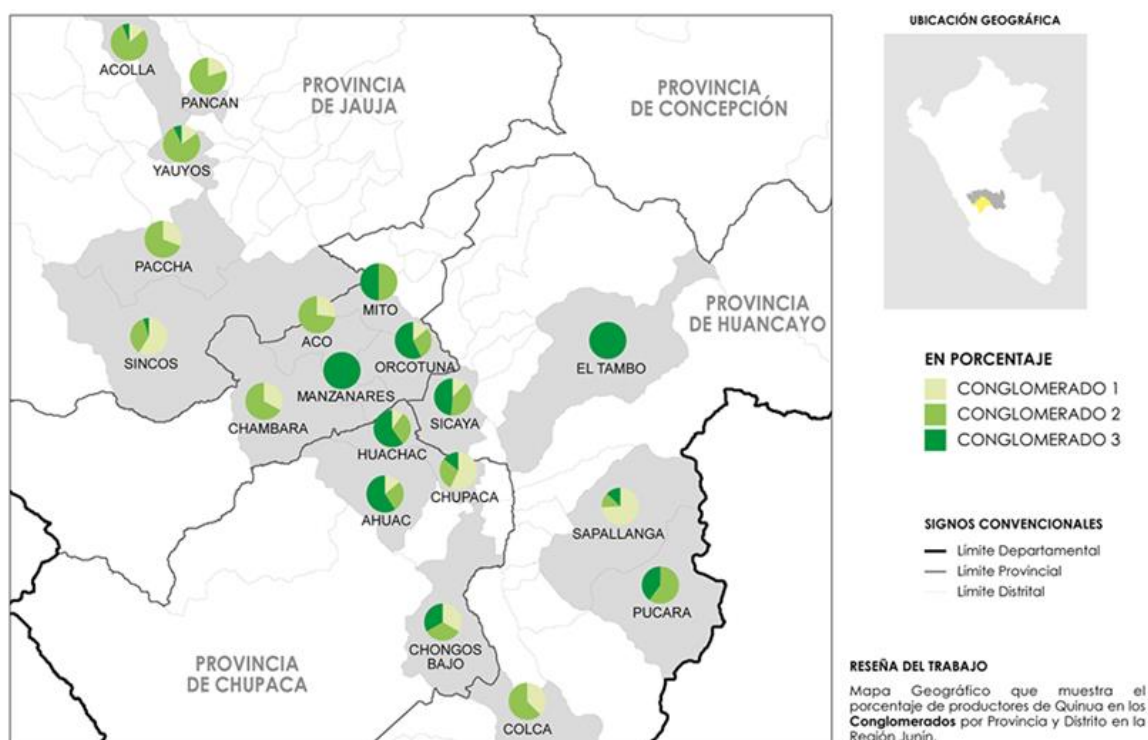
#### **4.2.2. Análisis de similitudes y disimilitudes entre los conglomerados**

Para identificar las similitudes y disimilitudes entre los tres conglomerados de los productores se realiza un análisis descriptivo con la respectiva generalización de los tres conglomerados formados.

#### **Ubicación Geográfica**

La figura 23 y el Anexo N° 6, resume a los distritos en los que la encuesta se realizó, y se tiene que en un mayor porcentaje de productores de quinua fueron de: Acolla, Sicaya, Orcotuna, Yauyos y Ahuac. Los distritos de Manzanares (Concepción) y El Tambo (Huancayo) solo presentan productores en el tercer conglomerado. Junto a estos dos distritos, Mito (Concepción) es otro de los distritos donde los productores del primer conglomerado no tienen representación.

Tomando en cuenta el número de productores que conforman cada provincia, la Tabla 34 pone en evidencia que, en el primer conglomerado y segundo conglomerado, Jauja es la provincia que mayor número de productores tienen. Sin embargo, en el tercer conglomerado dicha provincia presenta el menor número de productores debido a que Huancayo tiene al mayor porcentaje de productores.



**Figura 23: Mapa geográfico distrital que muestra el porcentaje de productores de cada conglomerado y por cada distrito a nivel de la región de Junín**

FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados obtenidos del análisis de conglomerados bietápico

### Tecnología de riego

El Valle del Mantaro ofrece condiciones agroecológicas favorables como el clima templado y seco, además de sus suelos aptos para la siembra y cosecha de quinua, así como la buena conectividad con el mercado (sierra central) (Coras, N., 2014). La disponibilidad de agua para riego es útil en la época de escasez de lluvias, lo que permite salvaguardar la producción y la posibilidad de obtener dos cosechas al año (Hinostraza, S., 2016).

Queda evidenciado a través de la Tabla 36 que existe una diferencia muy marcada dentro de los conglomerados con respecto a la tecnología de riego que llevan a cabo los productores.

Si bien es cierto el conglomerado 1 y 2 representan casi en su totalidad a los productores que practican una agricultura de secano, por otra parte, el conglomerado 3 lo hace con los productores que llevan alguna tecnología de riego.

**Tabla 36: Comparación de la tecnología de riego entre los tres conglomerados**

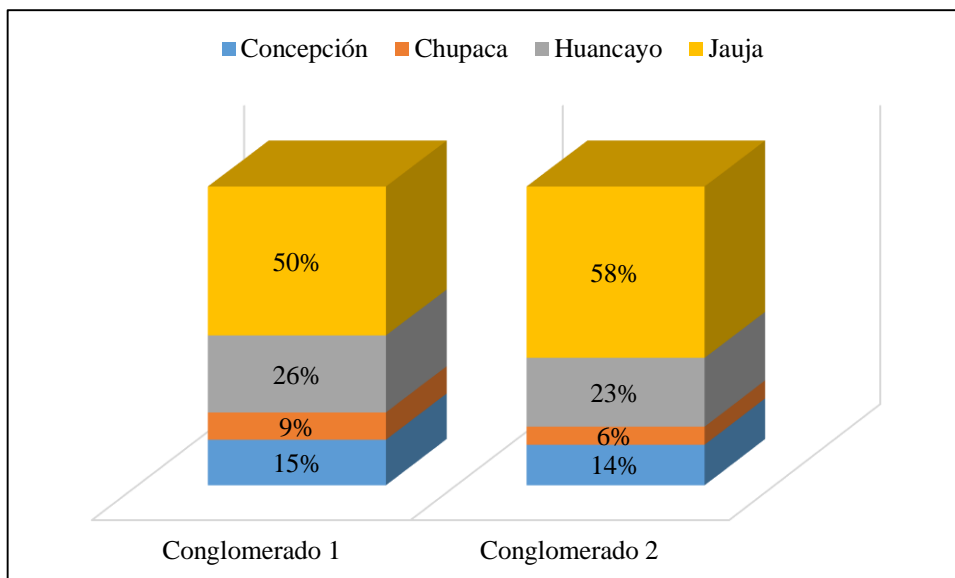
	<b>Conglomerado 1</b>	<b>Conglomerado 2</b>	<b>Conglomerado 3</b>
Secano	86%	100%	0%
Riego	14%	0%	100%

FUENTE: Elaboración propia

Toda la producción que se realiza en el distrito de Acolla (Jauja) depende de las lluvias de temporada, en tanto el distrito de Sicaya (Huancayo) tiene una mejor infraestructura que le permite alrededor del 40% de sus productores alternar parcelas con riego y otras que siguen el sistema secan, siendo que 10% de sus productores tienen riego tecnificado para toda la extensión de quinua que manejan y es la mitad de los agricultores de este distrito los que dependen únicamente de las lluvias (Coras, N., 2014).

Con respecto a la Figura 24, en los conglomerados 1 y 2, en su mayoría tiene que los productores utilizan un sistema de secano, estos pertenecen en gran porcentaje a los distritos de Sicaya (Huancayo) y Acolla (Jauja). Por el contrario, el conglomerado 3, tiene casi en su totalidad a productores de Sicaya (Huancayo). Cabe resaltar que el distrito de Acolla presenta una mayor proporción de productores de secano y según la Figura 27 dicho distrito se encuentra ubicado en las partes altas de la provincia de Jauja y de la región Junín, lo cual explica por qué no llegan a tener sistemas de regadío.

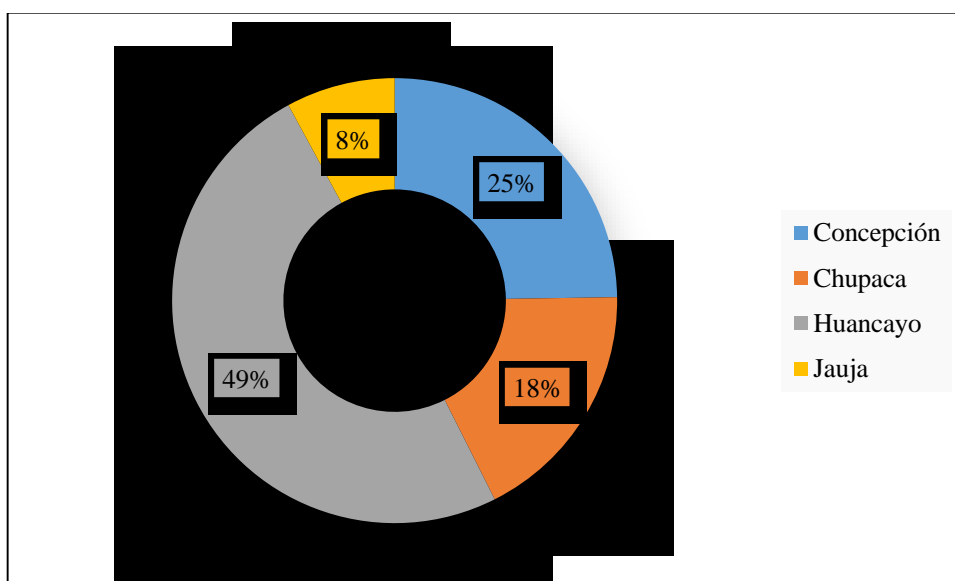
En cuanto a la distribución de los productores que utilizan una agricultura de secano dentro de los conglomerados 1 y 2 se encuentra el mismo orden jerárquico; Jauja con 50% y 58% de los productores en cada conglomerado es el que más abarca, seguido en segundo orden por Huancayo que tiene el 26% y 23%. Le siguen Concepción y Chupaca con porcentajes poco relevantes.



**Figura 24: Agricultura de secano dentro del conglomerado 1 y 2**

FUENTE: Elaboración propia

Y según la Figura 25, el conglomerado 3, en el cual casi la totalidad de los productores presentan una agricultura basada en el riego conlleva que Huancayo con un 49% tiene a casi la mitad de la población que utiliza riego, seguido de Concepción (25%) y Chupaca (18%). Pero con respecto a los otros conglomerados esta vez Jauja tan solo representa el 8% de dicha población.



**Figura 25: Agricultura de riego dentro del conglomerado 3**

FUENTE: Elaboración propia

El departamento de Junín ocupa el año 2015 el cuarto lugar en la producción nacional de quinua y es el primero en rendimientos en la región sierra, allí en el Valle del Mantaro, el cultivo se ha expandido en dos tipos de productores principales: con cultivos bajo riego y en seco, éstos últimos son de tipo tradicional que se caracterizan por tener menores rendimientos, donde el acceso al riego, podría reducir el riesgo de pérdida por ausencia de lluvia o incrementar las campañas que se puedan realizar durante el año (Mercado, W; Higuchi, A, 2017).

En relación con el rendimiento promedio que se presenta en la Tabla 37, se puede constatar que los productores del tercer conglomerado son los que presentan un mayor rendimiento y a su vez, en su totalidad pueden acceder a un sistema de riego. Asimismo, los dos primeros conglomerados donde el productor solo presenta un sistema de seco, presentan menores rendimientos; el primer conglomerado presenta un mayor rendimiento ya que se practica un sistema mixto (riego-seco) y ahí donde recalca la diferencia con respecto al segundo conglomerado. Tomando en cuenta las otras estadísticas descriptivas se tiene que, respecto al tercer conglomerado, la mitad de los productores (mediana) realizó tuvo un promedio menor a 2709.6 kilogramos por hectárea; sin embargo, en el segundo conglomerado, pese a tener menor promedio que el primero, la mitad de sus productores, es decir la mediana de este conglomerado es mayor a la de los productores del primero. El valor que más se repite (rendimiento) en cada conglomerado es 2000,1500 y 3000 kilogramos por hectárea respectivamente.

**Tabla 37: Rendimiento según conglomerado**

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Coefficiente de variación</b>	<b>Moda</b>
Conglomerado 1	2229.6	1869.5	2292	103%	2000
Conglomerado 2	2088.2	2039.4	941	45%	1500
Conglomerado 3	2691.8	2709.6	1371	51%	3000

FUENTE: Elaboración propia

### **Pertenencia en alguna asociación**

En el caso de la variable, si los productores participan de alguna organización agrícola,

productiva o comercial, destaca mucho el hecho de que el conglomerado 1 es el único donde los productores suelen pertenecer a alguna asociación. Todo esto dentro de las cuatro provincias en el siguiente orden en la: Huancayo (77%), Jauja (74%), Chupaca (67%) y Concepción (45%). Otro rasgo importante por señalar es que dentro del conglomerado 3, en la provincia de Huancayo existe apenas un 9% de productores que si pertenecen a alguna asociación.

Según Ubillus, K (2016) menciona que el productor grande es aquel que pertenece a una asociación y tiene un mayor acceso a capacitaciones (75%), seguido de un productor mediano asociado (48%), y los pequeños productores que no se encuentran asociados tienen menos capacitación (11.4%).

El primer conglomerado, tiene como características relevantes que los productores se encuentran asociados y a su vez han sido capacitados. Esto se puede evidenciar en la producción total (por productor) que logran obtener tal como lo muestra la Tabla 38, sin dejar de lado que en dicho conglomerado ya se enunció previamente que existe cierto grupo de “grandes productores”. La oportunidad que tienen los productores de quinua puede ser aprovechada a través del fortalecimiento de capacidades técnicas de los productores a través de una mayor capacitación en el manejo del cultivo y asistencia técnica, de forma que usen eficientemente los recursos que disponen y obtengan una mayor producción, incrementándose su eficiencia técnica (Coras, N., 2014).

**Tabla 38: Producción total por productor según conglomerado**

<b>Conglomerado</b>	<b>Producción (kg/campaña)</b>
1	5,834
2	2,145
3	3,764

FUENTE: Elaboración propia

Tomando como referencia a la Tabla 39, la cual señala que los porcentajes de los productores del conglomerado 1 que están asociados y capacitados son muy similares y que el porcentaje de financiamiento también es mayor con comparación a los otros dos conglomerados, lo que



genera un grado de asociación entre los productores y estas variables. El uso de maquinaria no resulta ser tan distinto entre uno y otro conglomerado, sin embargo, es mayor en el primer conglomerado, asociándose más con los productores asociados y a su vez capacitados.

**Tabla 39: Nivel de información de cada tipo de productor según su conglomerado respectivo**

Características	Conglomerado	Conglomerado	Conglomerado
	1	2	3
% recibió financiamiento	35%	19%	20%
% de productores asociados	70%	0%	5%
% de productores capacitados	73%	0%	21%
% de productores con título de propiedad	25%	25%	28%
% uso de maquinaria	96%	91%	94%

FUENTE: Elaboración propia en base a los resultados del análisis conglomerado bietápico

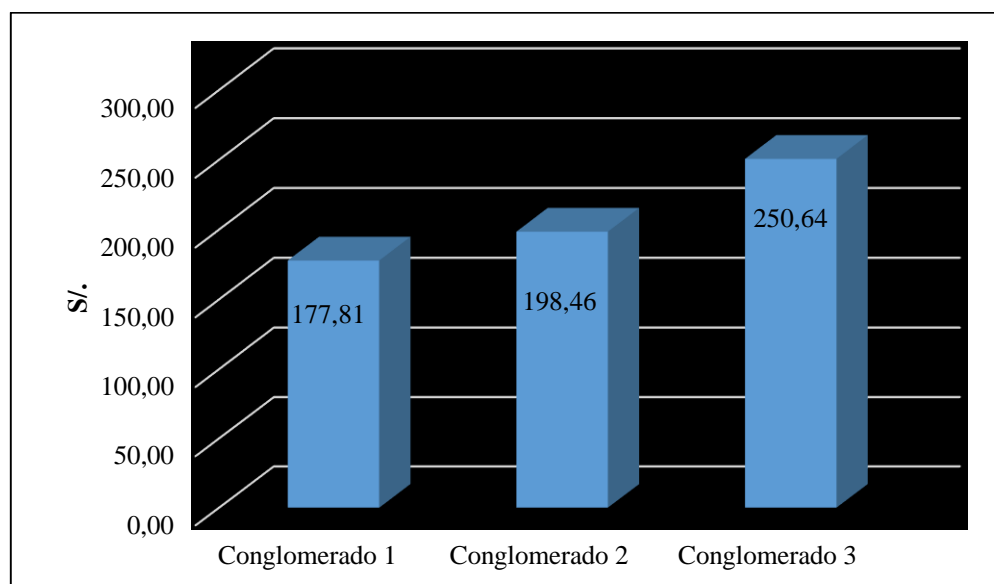
Es claro que el conglomerado 1 pese a tener mayor número en la producción promedio (5,833.99 Kg) y la cantidad de superficie cosechada promedio (2.71 Ha) tiene un menor rendimiento (2,490.84 Kg/Ha) con respecto al conglomerado 3, que tiene casi la mitad en lo que respecta a la producción total (3,763.57 Kg) y superficie cosechada (1.44 Ha), tiene un mayor rendimiento que el conglomerado 2, 604.71 Kg/ Ha. (Tabla 40).

**Tabla 40: Producción, superficie cosechada y rendimiento en los tres conglomerados**

	Producción total (Kg/campaña)	Cantidad de superficie cosechada (Ha)	Rendimiento (Kg/Ha)
Conglomerado 1: Medianos productores asociados	5,833.99	2.71	2,490.84
Conglomerado 2: Pequeños productores de riego	2,145.27	1.16	1,844.85
Conglomerado 3: Medianos productores de riego	3,763.56	1.44	2,604.71

FUENTE: Elaboración propia

La figura 26 muestra que el conglomerado 3 es el que mayor gasto genera en el periodo de siembra, con un promedio de S/. 250.65 por productor, el conglomerado 2 gasta S/. 198.46 y finalmente el primer conglomerado es el que menos gasta en dicho rubro, ya que gasta S/. 177.81.



**Figura 26: Costo total en mano de obra para el periodo de siembra en los 3 conglomerados**

FUENTE: Elaboración propia

Se puede corroborar que lo visto en la Figura 27 se debe a que los productores del tercer conglomerado no suelen realizar su estructura de costos antes del inicio de la siembra, para poder llevar mejor finanzas y hacer lo más rentable su labor. La Tabla 41, señala que el 53% de los productores del tercer conglomerado nunca ha realizado su estructura de costos. Y por el contrario más de la mitad de los productores que forman parte del primer conglomerado (52%) afirmó que siempre realiza su estructura de costos.

**Tabla 41: Realización de la estructura de ingresos de los tres conglomerados**

	Siempre	A veces	Nunca	Solo me importa venderlo	
Conglomerado 1: Medianos productores asociados	52%	16%	32%	0%	100%
Conglomerado 2: Pequeños productores de secano	26%	25%	48%	1%	100%
Conglomerado 3: Medianos productores de riego	15%	30%	53%	1%	0%

FUENTE: Elaboración propia

El análisis, ya sea de similitudes y disimilitudes entre los conglomerados lleva a precisar que dentro de los productores de quinua de las cuatro principales provincias existen más disimilitudes que similitudes, algo que marca que no todos los productores de quinua de la región Junín presentan las mismas características, pese a coexistir dentro de un mismo territorio.

#### **4.2.3. Relaciones funcionales a través del análisis de regresión logística binaria**

En esta sección, a partir de la variable que resultó más significativa en el análisis de conglomerados en dos fases, se hizo un análisis de regresión logística para mostrar las relaciones funcionales que puedan tener o no las variables en discusión.

##### **4.2.3.1. Regresión logística**

Su objetivo es estimar la probabilidad de ocurrencia de un evento como función de un conjunto de variables productoras (Walker y Duncan, 1967).

Los métodos de regresión logística se pueden considerar en situaciones en las que las variables predictoras no estén distribuidas normalmente y en las que alguna o todas esas variables sean discretas o categóricas (Johnson, D., 2000).

Según Agresti (2002), este es el modelo más importante para los datos de las respuestas categóricas. Se utiliza cada vez más en una amplia variedad de aplicaciones. Los primeros

usos fueron en estudios biomédicos, pero los últimos 20 años también han visto mucho uso en la investigación de las ciencias sociales y el marketing.

### **Análisis del modelo de regresión logística binaria**

El método de elección de las variables se dio de acuerdo con las distintas simulaciones realizadas a través del *Software* SPSS del modelo de regresión logística binaria. Se tomaron en cuenta todas las variables que formaron parte de la encuesta realizada a los productores de quinua, considerando como variable dependiente a la variable “Tecnología de Riego” por ser la más significativa que se halló en el análisis de conglomerados en dos fases.

Se considera como variables independientes a las variables tanto cualitativas, así como variables “*dummy*” y además a las variables cuantitativas que formaron parte del estudio. Después de diversas simulaciones se estimó el modelo logístico con todas las variables que se tomaron en cuenta en la encuesta y se fueron eliminando las variables que no aportaban al modelo un nivel de significancia del 95%, para darle un nivel de robusticidad al modelo. Es así como se obtuvo un modelo adecuado con cinco variables independientes, las cuales se precisan en la Tabla 42.

**Tabla 42: Variables del modelo de regresión logística**

<b>Variable dependiente</b>	<b>Variabes independientes</b>
Tecnología de riego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación</li> <li>• Total de mano de obra</li> <li>• Participación en asociación</li> <li>• Realiza análisis de suelos</li> <li>• Rendimiento</li> </ul>

FUENTE: Elaboración propia

Con respecto a la Tabla 43, se observa que el modelo clasifica correctamente de manera global a un 69.4% de los productores de quinua que formaron parte del estudio y que usan un sistema de riego o secano. Esto conlleva a dilucidar que los productores de riego y secano están correctamente clasificados y las variables dependientes son buenas predictoras del uso de tecnología de riego.

**Tabla 43: Resultados de la clasificación del modelo**

Clasificación observada		Clasificación pronosticada		
		Método de irrigación		
		Riego	Secano	Porcentaje correcto
Método irrigación	Riego	17	252	93.7%
	Secano	18	102	15.0%
Porcentaje correcto global				69.4%

Elaboración propia con información de la encuesta aplicada el 2016

La Tabla 44 indica que el modelo planteado con la variable dependiente “Tecnología de riego” y las cinco variables como independientes se ajustan al modelo. El indicador muestra el (Sig) o nivel de significancia menor del 5% . Dicho de otro modo, las cinco variables antes descritas si pueden predecir o explican el uso de la tecnología respectiva de riego mediante el modelo de la regresión logística binaria.

**Tabla 44: Prueba del ómnibus de los coeficientes del modelo**

	Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Escalón	22.974	5	0.000
Bloque	22.974	5	0.000
Modelo	22.974	5	0.000

Con respecto a los resultados, en la Tabla 45 se aprecia más probabilidad a que los productores realicen una agricultura de riego si hay mayor rendimiento ( $B=0.961$ ), si participan en capacitación ( $B= 0.669$ ) y si realizan análisis de suelos ( $B=0.859$ ). Por otro lado con menor cantidad en mano de obra ( $B= -0.075$ ) y que no participen en una asociación ( $B= -0.426$ ), habrá más probabilidad a que los productores que realicen una agricultura de secano.

**Tabla 45: Resultados de las variables independientes incluidas en el modelo logístico**

Variable dependiente						
Método de irrigación (Secano=0/ Riego=1)	Beta	Error estándar	Wald	gl	Sig	Exp (B)
Variables independientes						
Capacitación	0.669	0.308	4.736	1	0.030	1.953
Total de mano de obra	-0.075	0.239	0.099	1	0.753	0.928
Participa en asociación	-0.426	0.362	1.382	1	0.240	0.653
Realiza análisis de suelos	0.859	0.498	2.981	1	0.084	2.361
Rendimiento	0.961	0.264	13.235	1	0.000	2.615
Constante	-1.540	0.299	26.447	1	0.000	0.214

Elaboración propia con información de la encuesta aplicada el 2016

Como otro indicador de relevancia, la prueba de Hosmer y Lemeshow, resulta ser no significativa (Chi-cuadrado: 6.083, 5 gl; Sig. 0.298;  $p > 0.05$ ), el p-valor es superior a 5% implica que lo que observamos se ajusta suficientemente a lo esperado bajo el modelo, es decir se acepta la hipótesis nula de que el modelo se ajusta a la realidad.

De todas las variables independientes, aquella que tiene una mayor fortaleza para explicar la tecnología de riego es el rendimiento (su exponencial de B  $-\text{Exp}(B)$ ), es la que más se aleja de 1 (Tabla 45).

Los productores de quinua no conocen los datos de producción local y regional, ni de precios, exportación o al clima de la zona, a pesar de que existen proveedores que brindan esta información en Junín (Cárdenas, P., 2015). En el presente estudio, del total de productores que reciben capacitación, el 39.5% utiliza algún tipo de tecnología de riego, mientras el 60.5% utiliza la lluvia como medio de riego, es decir practican una agricultura de secano. Teniendo en cuenta estos datos y los resultados que se analizaron en la Tabla 45, queda claro que la capacitación de los productores, debería tener un papel preponderante al momento de definir políticas por parte del gobierno, dada su relevancia para tener una agricultura de riego.

Con respecto a la cantidad de mano de obra en el periodo de siembra, mientras más dinero se invierta en dicha actividad va más acorde a que el productor realiza agricultura de secano ya que tendrá que trabajar mejor la tierra.

Queda claro que aún es incipiente la organización dentro de las asociaciones de productores, sin embargo, ya que el modelo señala que los productores que tienen una agricultura bajo secano son más probable de participar en alguna organización, esto se puede corroborar con los resultados de la tipificación previamente realizada; ya que solo productores del primer conglomerado están debidamente organizados en una asociación.

Según Hinostroza (2016), el 100% de los productores que pertenecen a una asociación sin importar su tamaño utilizan maquinaria en la producción de quinua, siendo los pequeños no asociados los que aún conservan la práctica de producción manual y sólo el 34.7% utiliza maquinaria. Los datos de la investigación para la campaña de producción 2015, se tiene que de los productores con superficie cosechada menor a 3 ha, el 86.9% no participa de ninguna asociación, en tanto el 40% de productores con más de 3 ha de superficie cosechada sí participa en alguna asociación.

El estudio se llevó a cabo en 24 distritos de las provincias de Huancayo, Concepción, Chupaca y Jauja. A excepción del distrito de Manzanares (Concepción), el cual es el único donde solo se práctica cultivo de riego; comparando a los distritos con productores solo de secano se tiene que el 30% de los productores son del distrito de Acolla (Jauja) y el 18% pertenecen a Jauja; y todos estos productores de secano resultan ser pequeños productores; es decir cosechan menos de tres hectáreas. Según Coras (2015), comparando entre los distritos la diferencia es grande pues toda la producción de quinua que se realiza en el distrito Jaujino (Acolla), depende de las lluvias de temporada (secano).

## V. CONCLUSIONES

El estudio buscó tipificar a los productores de quinua de la región Junín, en base a la “Encuesta sobre funciones de producción de quinua en la Región Junín-Perú (campaña 2014-2015), realizada a productores de quinua de las cuatro mayores provincias a nivel de producción en dicha región: Huancayo, Chupaca, Jauja y Concepción. Asimismo, se encontró relaciones funcionales entre las variables que formaron parte del estudio a partir de la regresión logística binaria, que serán importantes para explicar la heterogeneidad con la que viven los productores. Los resultados del presente estudio nos llevan a concluir que:

1. La clasificación se dio a partir de los 399 productores determinados en el muestreo. El primer grupo o conglomerado está conformado por 77 productores que representan el 19.9% del total de productores. Dicho conglomerado presenta como rasgo importante, el cual es que alberga a un considerable número de productores ya sea medianos o grandes, característica diferenciable respecto a los otros dos grupos y de la realidad de la zona. El segundo conglomerado está compuesto por 200 productores que llegan a ser el 50.6% del total, siendo estos la imagen y semejanza de la realidad que se conoce en la zona; todos pequeños productores y sin características relevantes. Por último, se tiene el tercer conglomerado con un 27.6% de la población en estudio, el cual representa un número considerable de productores con la característica más importante diferenciable en el estudio: tecnología de riego.

Las provincias de Jauja y de Huancayo agrupan en su mayoría a los productores de los tres conglomerados. Sin embargo, no hay que dejar destacar que los productores del tercer conglomerado también tienen presencia en la provincia de Concepción y Jauja en una cantidad minoritaria. Asimismo, se concluye que Huancayo presenta los tres tipos de productores formados en el presente estudio. La asociatividad es el rasgo más importante dentro del primer conglomerado, rasgo que marca diferencia y que se contrasta con la mayor presencia de asociaciones en los distritos de Sicaya



(Huancayo) y Sincos (Jauja). Precisamente los distritos con mayor número de productores en dicho primer conglomerado. Por otro lado, queda concluir que los productores del tercer conglomerado son en su mayoría los que practican alguna técnica de riego y ello va de la mano con que tienen el mejor rendimiento promedio, adicionalmente lo que conlleva a que tienen el mayor costo en mano de obra.

2. La tecnología de riego es la variable que marca la mayor diferenciación y por ello es la más importante dentro de la clasificación de los productores de quinua en la región Junín. La cual nos permitió agrupar dos grupos muy marcados, el primer y segundo conglomerado alberga a productores de secano y el tercer solo a productores de riego. Sin embargo, dentro del primer grupo, existe una sub división, productores de secano asociados y capacitados y lo que no lo son. Siendo esta variable muy importante para los niveles de producción a nivel no solo del cultivo de quinua, sino a nivel de todo tipo de cultivo.

Tomando en cuenta que la variable de tecnología de riego fue la más significativa dentro de la formación de los grupos homogéneos, se logró formar relaciones funcionales a partir de la regresión logística binaria. Se pudo concluir que recibir capacitación, un mayor número de mano de obra y realizar análisis de suelos generan una mayor influencia de llevar a cabo una agricultura de secano. Por otro lado, el participar en una asociación influye con mayor probabilidad para que los productores utilicen una agricultura bajo riego. Los pequeños productores, es decir los que cosechan menos de tres hectáreas practican una agricultura de secano en un 70%; del total de 24 distritos que formaron parte de la investigación, el distrito de Acolla (Jauja) representa el 30% de los pequeños productores de secano. El recibir algún tipo de capacitación influye de manera en que el productor realice una agricultura de secano, quiere decir que los programas de capacitación por parte del gobierno no están llevados a adecuadamente, ya que no se conoce de manera oportuna y precisa al productor al cual se tiene que llegar.

3. Dada la heterogeneidad del Valle del Mantaro, existen marcadas diferencias respecto a si los productores están capacitados, si realizan análisis de suelos y un mayor rendimiento el cual resulta de gran importancia en el modelo logístico planteado. Ya

que son las variables que generan una mayor influencia a que se realice una agricultura de riego, según el modelo planteado. Lo que genera algunas muestras claras de que ya hay productores que si están haciendo las cosas de manera correcta; han sido debidamente capacitados, esto los lleva a que realicen prácticas agronómicas adecuadas como lo es análisis de suelo y por ende tengan un mayor rendimiento. Estos productores son aún un número pequeño, y son los que practican una agricultura de riego. Son tan solo el 22% de la población que se estudió en dicha investigación.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Dada la relevancia que existe en la heterogeneidad de los productores de quinua en la región Junín, se infiere que esto se va a repetir a lo largo del Perú. Es por ello por lo que se deben fortalecer los lineamientos de política agraria, enfocándose primero en conocer de manera adecuada, las diferentes tipológicas y la heterogeneidad agraria de los productores agropecuarios. Dichos lineamientos, que son la base para construir un sector competitivo e integrado, donde se prioriza justamente al pequeño y mediano productor que son parte del presente estudio, no solo deben tener en cuenta que existen diferentes tipologías, sino incluir a estas al momento de aplicar políticas por parte del gobierno, y que sean consideradas de manera más detallada. Teniendo mucho más énfasis en las variables productivas ya que resultaron de vital importancia para la tipificación de los productores.

Esta investigación no solo quiere generar información de la tipificación para los productores de quinua de la región Junín-ya antes planteada- sino que sirva como una herramienta a ser usada en distintos escenarios y con diferentes productores a lo largo del Perú, ya que la heterogeneidad social, geográfica, productiva y económica de los productores, es una característica imperante en todo nuestro territorio. Asimismo, tener en cuenta que, dicho fenómeno de diferenciación no es un tema netamente estático, sino dinámico y dicha herramienta debe ser debidamente monitoreada en un periodo trimestral, si fuese posible.

2. Las políticas gubernamentales que pretenden incrementar la producción agrícola, deben estar acordes a la similitud y disimilitud que se presentan en las variables de los productores en base a tres niveles: nivel distrital, nivel provincial y nivel regional. Teniendo en cuenta existe un grupo de variables, bajo las cuales debe girar la tipificación, siendo la más importante la “Tecnología de riego”, la cual distingue dos grupos marcados, tal como se señaló en el estudio

Teniendo en cuenta que la variable de asociación de productores es la segunda variable con más significancia, se debe tener en cuenta que las asociaciones zonales o direcciones regionales locales, ONGs, universidades e instituciones públicas deben estar interconectadas entre sí y con cada política pública a lo largo del tiempo. Sabiendo que la variabilidad de cada variable se da a nivel dinámico y no estático. Se debe dar mayor acceso a la información de los productores que se encuentran en zonas de mayor altura y donde es complicado realizar alguna tecnología de riego, como es el caso del distrito de Acolla (Jauja).

3. Si bien es cierto, conocer las relaciones funcionales, a través de regresiones logísticas binarias, también es importante no solo quedarse con los resultados ya antes explicados, sino generar un mayor número de regresiones y con un mayor número de variables para tener mayor información y dar resultados más concretos. Pero si queda claro que se deben tener en claro tres tipos de datos: conocer exactamente donde se ubican los productores por su tipo de riego, si estos productores se encuentran formando algún tipo de asociación o han sido capacitados y si han recibido algún tipo de financiamiento.

El estudio resulta importante para poder tener un alcance de cómo se tipifican los productores de quinua de la región Junín, sin embargo, el número de variables tomadas en cuenta no resulta ser suficiente para tener un conocimiento detallado. Se debería hacer uso de una encuesta especializada en obtener cada una de estas variables y que los resultados sean más precisos y poder realizar una caracterización de los productores, y no solo quedarnos en la tipificación de estos, que por motivos de la disposición de la información quedó así.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Agresti, A. (2002). *Categorical Data Analysis*. USA. Segunda edición. Editorial Jhon Wiley & Sons. 721 pp.
2. Aylión, E. (1967). *El área de Carhuas*, Instituto Indigenista Peruano. Huaraz.
3. Bengoa, J. (1979). “Economía campesina y acumulación capitalista”. Plaza Orlando (coord.) *Economía Campesina*. Lima
4. Boogaard, B. K., Bock, B. B., Oosting, S. J., Wiskerke, J. S. C., & van der Zijpp, A. J. (2011). Social acceptance of dairy farming: The ambivalence between the two faces of modernity. *Journal of Agricultural Environmental Ethics*, 24(3), 259-282. <http://dx.doi.org/10.1007/s10806010-9256-4>
5. Capillin A & Manichonn, H. (1978). La typologie des exploitations agricoles, un outil pour le conseil technique. In: “Exigences nouvelles pour l agriculture: les systemes de culture porront – ILS. Edit Adeprina (INAPG), Paris.
6. Cárdenas, P. J. (2015). *Competitividad de la Cadena Productiva de la Quinua en el Valle del Mantaro*. Tesis para optar por el título de Economista. Lima-Perú.
7. Castro, L. (1986). *Reproducción Económico-Social de la Comunidad Campesina en Catahuasi*. Tesis para optar el título de Economista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
8. Ccama, F. (1985). *Tipificación de Agricultores para la implementación de Proyectos de Desarrollo Rural*. Serie: Notas Agroeconómicas. INIAA. Lima-Perú.

9. CENAGRO. IV Censo Nacional Agropecuario (2012). Accedido en 24 julio. 2017.  
Disponible en: <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/>
10. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (1989). Economía Campesina y sus relaciones con la Agroindustria. Revista de la CEPAL. N°32.
11. Coras, N. (2014). “Caracterización y eficiencia económica de los productores de quinua en el valle del Mantaro. Tesis para optar el título de Economista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
12. Cuadras, C. (2014). Nuevos Métodos de Análisis Multivariante. CMC Editions. Barcelona-España
13. Escobal. J, Ponce. C, Damonte. G, Glave, G. (2012). Desarrollo Rural y Recursos Naturales. GRADE.
14. Escobar, G, & Berdegú J. (1990). Tipificación de Sistemas de Producción Agrícola, Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP). Santiago de Chile.
15. Estrada, M. (2017). Tipología de productores y eficiencia técnica en la producción de quinua en la Región Junín. Tesis para optar el título de Economista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
16. FAO. (2011). La quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. América del Sur. PROINPA
17. FAO. (2014). Agricultura Familiar en América Latina y Caribe: Recomendaciones de Política. Santiago, Chile: Salcedo, S; Guzmán, L.

18. Figueroa, A. (1989). La economía campesina en la sierra del Perú. Cuarta Edición. Editorial PUCP. Lima, Perú.
19. Gobierno de la República de Guatemala. (2012). Política Nacional De Desarrollo Rural Integral (PNDRI).
20. Gonzales Olarte, O, (1978). Comunidades Campesinas. Economía y diferenciación campesina. Algunas ideas para su estudio. Crítica Andina N° 2. Lima, Perú
21. Hair-Anderson-Tatham-Black (2008). Análisis Multivariante (5ta ed). Madrid España: Prentice Hall.
22. Hinostroza, S. (2016). “Factores determinantes del consumo de quinua en el Valle del Mantaro y su aporte a la seguridad alimentaria”. Tesis para obtener el grado de Economista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
23. Hirschfeld, A. (2002). ¿Por qué los antropólogos no les gustan los niños?
24. Hopkins, R & Barrantes, R. (1986). Diversidad en el Agro Andino. Hacia una tipología de la Economía Campesina. Versión Preliminar. IEP. Lima, Perú.
25. Hurtado, F. (1991). Tipología de unidades familiares campesinas de la Provincia de Acomayo-Cusco. Tesis para obtener el grado de Magister. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
26. IICA-CIID. (2008). Clasificación de Sistemas de fincas para generación y Transferencia de Tecnología apropiada. Seminario efectuado en la Ciudad de Panamá. Panamá del 09 al 12 de diciembre.

27. IICA. (2015). “El mercado y la producción de quinua en el Perú” Disponible en: <http://www.iica.int/sites/default/files/publications/files/2016/b3857e.pdf>. Consultado el 15 de Junio de 2017.
28. INIA (Instituto nacional de Innovación Agraria). (1988). Tipificación de productores mediante el análisis multivariante. Lima, Perú
29. Johnson, D. (2000). Métodos Multivariados Aplicados al Análisis de Datos. International Thomson Editores, S.A
30. Kervyn, B. (1988). “La Economía Campesina en el Perú”. En: Teoría Políticas de Estudios Rurales Andinos. Bartolomé de las Casas, Cusco.
31. Landais, E. (1998). Modelling farm diversity. New approaches to typology building in france. In: Agriculture systems. Vol 58. N°4, pp 505-527. Great Britain.
32. Linares, Y. (2001). Tipificación de Agricultores que cultivan papa en la provincia de San Miguel-Cajamarca; Estudio de casos de cuatro comunidades. Tesis para obtener el grado de Economista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
33. Lizama, M. (2014). Estudio de los determinantes de la desnutrición crónica en niños de 3 años usando regresión logística. Trabajo de investigación para obtener el grado de Ingeniero en Estadística e Informática. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
34. 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.



35. Mazorca, Á. (1977). En busca de Tecnología para el Pequeño Agricultor, Serie: Desarrollo Institucional N°9. Instituto Interamericano de Ciencias Sociales. OEA. Asunción -Paraguay
36. Mercado, W. y Gamboa, C. (2014). Comercialización de la quinua en las provincias de Chupaca y Jauja en la Región Junín. Debate agrario N° 46 pág 93-117. Lima-Perú.
37. MINAG. (2015). Estrategia Nacional De La Agricultura Familiar 2015 – 2021. Lima
38. MINAG (2015). Propuesta para la tipificación de productores agrarios. Lima
39. Montalvo, L. (1986). Organización Comunal y Estrategias Campesinas; el caso de Huancaya. Tesis para obtener el grado de Economista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
40. Moyano, E., & Sevilla-Guzmán, E. (1978). Sobre los procesos de cambio en la economía campesina. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
41. Murmis, M. (1980). Tipología de pequeños productores campesinos en América Latina. Documento PROTAAL N°55 (Proyecto Cooperativo de Investigación sobre tecnología agropecuaria en América Latina). IICA (Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas). Costa Rica. 40 Págs.
42. OGPA (Oficina General de Planificación Agraria). (2002). Lineamientos De Política Agraria Para El Perú. Lima
43. PAF (Plataforma Nacional por la Agricultura Familiar, PE). (2014). ¿Qué es la agricultura familiar? Declaración por la agricultura familiar. Sistema de la agricultura familiar (en línea). 1 ed. Jun.

44. Paz, R. (2012). Notas de clase, Curso “Construcción de tipologías de sistemas de producción a partir del análisis estadístico multivariante”. MADEZAS - Universidad Nacional de Salta-Argentina
45. Peña, D. (2002). Análisis de Datos Multivariantes. Mc Graw Hill Interamericana de España. España.
46. Pérez, C. (2013). Análisis Multivariante de Datos. Aplicaciones con IBM SPSS Y STATGRAPHICS. Madrid Garceta Grupo Editorial. Madrid-España.
47. Ríos, A. (1993). Desarrollo y Desarrollo Rural - Modelos de Desarrollo en América Latina - Algunas ideas referidas a la heterogeneidad y dinámica de los pequeños productores agropecuarios - Programa Italia/FAO de Capacitación en Planificación, Políticas y Proyectos de Desarrollo Rural en América Latina y El Caribe - PROCAPLAN - Instituto Para El Desarrollo Rural Del NOA (IPDERNOA - UNT). Material Docente de los Cursos-Talleres sobre Identificación y Formulación de Proyectos de Inversión y Desarrollo Agropecuario (I, II y III).
48. Sánchez Peraci, A. (2011). Agricultura Familiar: Evolucion Conceptual, Desafíos E Institucionalidad. Lima, Perú.
49. Smith *et al.*, (2002). Caracterización de sistemas productivos lecheros en la X Región de Chile mediante análisis multivariable. Agricultura Técnica (Chile). [Online]. July 2002, Volumen 62, No.3, P.375-395
50. Soto F, Rodríguez M, Falconi C. (2007). Políticas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe. FAO.
51. Ubillus, K. (2016). Red De Comercializacion De La Quinua En Las Provincias Jauja Y Huancayo–Región Junín. Tesis para obtener el grado de Economista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

52. Uriel E, Aldás J. (2005). *Análisis multivariante aplicado*. Madrid: International Thomson.
53. Tapia, M. (1992). *Zonificación Agroecológica Ecodesarrollo en la Sierra*. En la *Agricultura Ecológica en el Perú*. II RAE, Lima.
54. T, Schultz. (1964). “Crisis económica de la agricultura mundial”.
55. Tobar, J. 2010. GCP/ELS/008/SPA. “Apoyo a la rehabilitación productiva y el manejo sostenible de microcuencas en municipios de Ahuachapán a consecuencia de la tormenta Stan y la erupción del volcán Ilamatepec” Nota Técnica 5. *Criterios de tipificación y caracterización de la Agricultura Familiar en El Salvador*. Chile.
56. Valdéz, A. (1985). *¿Vigencia o disolución de las formas de productivas campesinas en América Latina? Un ensayo de interpretación teórica*. Universidad Ezequiel Zamora. Venezuela.

## **VIII. ANEXOS**

### **Anexo 1: Encuesta**

<b>Nombre:</b>		<b>DNI:</b>	
<b>Dirección:</b>		<b>Telf.:</b>	

<b>Día de supervisión:</b> ____/____/ 2016/ (dd mm año)
---

\*Es la persona responsable del manejo agropecuario y es quién hace las decisiones diarias sobre las actividades del hogar

### 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 o (código 1a)	Sexo 1. Varón 2. Mujer	Edad	Actividad principal* (código 1c)	Nivel de educación alcanzado (código 1d) y en años
1					
2					
3					
4					
5					

-2015

#### Código 1a: Parentesco

1. Jefe del hogar
2. Esposo (a)
3. Hijo (a)
4. Hermano (a)
5. Hijastro

#### Código 1e: Ubicación

1. Mismo distrito
2. Misma provincia
3. Otra provincia
4. Otra región

#### 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 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

\*Solo para las personas de 5 y más años de edad

1.3 ¿Cuál es el lugar de nacimiento del productor agropecuario? /\_\_\_\_/ (Código 1e)

1.4 ¿Usted o algún miembro de su familia participa en alguna asociación? /\_\_\_\_/ (1. Si 2. No)

	Si	No	¿Desde qué año participa?	Producto	Nº has.
1. Asociación de productores agrícolas					

Si el producto es **QUINUA**, continuar las siguientes preguntas:

1 ¿Desde hace cuantos años cultiva la quinua el jefe del hogar? /\_\_\_\_/ años

3. ¿Cuál es el nombre de la asociación?

**SECCIÓN 02. USO Y PROPIEDAD DE LA TIERRA**

2.1 ¿Cuántos parcelas y o terrenos\* cultivó el productor en la campaña 2014? /\_\_\_/

\*Las parcelas son los diferentes pedazos de tierra; puede haber varios en una unidad agropecuaria, muy juntos o muy separados.

2.2 ¿Cuántas hectáreas ha cultivado el productor en la campaña 2014? /\_\_\_/ unidad /\_\_\_/ (**código 2a**)

Hace 5 años (2010)? /\_\_\_/ unidad /\_\_\_/ (**código 2a**)

2.3 En la campaña 2014, ¿Cuánta superficie agrícola estuvo en descanso? /\_\_\_/ unidad /\_\_\_/ (**código 2a**)

2.4 ¿Tiene título de propiedad de sus terrenos?/\_\_\_/ (**1. Si 2. No**)

2.5 ¿Cuál fue el número de cultivos que sembró en la campaña 2014? /\_\_\_/

2.6 En la campaña 2014, podría dar a conocer las especificaciones en relación a la producción de quinua.

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)	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														

**Código 2a: Unidad**

1. Hectárea
2. Acre
3. Yugada
4. Otro \_\_\_\_\_

**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            | 17. Cebada forrajera |
| 9. Frijol grano seco | 18. Otros            |

**Código 3a: Variedad semilla**

- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| <b>Blanca ( )</b>  | <b>Color ( )</b> |
| 1. Huallhuas       | 7. Pasankalla    |
| 2. Huancayo        | 8. Quinua roja   |
| 3. Blanca de Junín | 9. Quinua negra  |
| 4. Rosada de Junín | 10. Otros        |
| 5. INIA 433        |                  |
| 6. Mantaro         |                  |

**Código 3b: Procedencia**

1. Propia
2. Compra INIA
3. Agente privado
4. Otros \_\_\_\_\_

**SECCIÓN 03. PRODUCCIÓN DE QUINUA**

3.1 Podría indicar las parcelas donde sembró **quinua** en la campaña de producción 2014:

Superficie cosechada*		Producción total** (kg/campaña)	Destino de la producción (campaña 2013-2014)					Preparación del terreno 1 Yunta 2 Tractor 3 Otros	Siembra de quinua			
Cantidad	Unidad (Código 2a)		Autoconsumo 1= saco 2= kg	Semilla 1=saco 2= kg	Almacenamiento 1=saco 2= kg	Venta total (kg)	Venta directa Ferias (kg)		Cantidad de semillas (kg/ha)	Variedad de quinua (Código 3a)	Procedencia de semilla (Código 3b)	Precio de compra (soles/kg)

\*¿Cuál es el número de cosechas al año? \_\_\_\_\_ \*\*Producen quinua orgánica /\_\_\_/ (1. Si 2. No) \*\*\* Va a producir quinua la próxima campaña/\_\_\_/ (1. Si 2. No)

\*¿Cuántas toneladas de quinua obtuvo como producción en su mejor campaña? \_\_\_\_\_ y ¿Cuántas en su peor campaña? \_\_\_\_\_

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)	Si utiliza yunta Cuantas horas trabaja con la Yunta	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												

**Código 3d: Fertilizante sintéticos**

En sacos/hectárea	Cantidad (sacos)	Precio sol/saco
1. Nitrato de amonio		
2. Sulfato de amonio		
3. Urea		
4. Nitrato de calcio		
5. Nitrato de sodio / Potasio		
6. Superfosfato de calcio simple		
7. Superfosfato de calcio triple		
8. Fosfato diamónico		
9. Sulfato de Potasio		
10. Cloruro de Potasio		
11. 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 3f: Malezas**

1. Manual
2. Mecánica
3. Control químico

**Código 3i: Plagas**

- |                              |              |
|------------------------------|--------------|
| 1. Polilla de la quinua      | 6. Pulgones  |
| 2. Gorgojo                   | 7. Nemátodos |
| 3. Escarabajo de las panojas | 8. Aves      |
| 4. Escarabajo negro en hojas | 9. Otros     |
| 5. Pulguillas, pulga saltona |              |

**Código 3g: Aporque**

1. Yunta
2. Tractor
3. Mixto

**Código 3j: Tipo Cosecha**

1. Manual
2. Manual-mecánica (trilladora estacionaria)
3. Mecánica (maquinaria combinada)

ID parcela	Cosecha y post cosecha de quinua (campana 2014-2015)					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						

**Código 3k: Selección grano**

1. Manual
2. Cribas y mallas
3. Clasificadora de granos
4. Otros \_\_\_\_\_

**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 \_\_\_\_\_

3.3 Durante la campaña 2015, podría indicar acerca de la **mano de obra** total (familiar y jornales) 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/ha.)	Desde que año lo usa	Alquila XX (1.Si 2. No)	Cantidad de horas alquilada	Costo de alquiler (soles/hora)	Cantidad (horas/ha.)	Costo (soles/hora)	A quién le alquilo (Código 3n)

**Código 3n: Alquiler de maquinaria**

1. Agencias agrarias
2. Municipios
3. Proveedor privado local
4. Otros \_\_\_\_\_



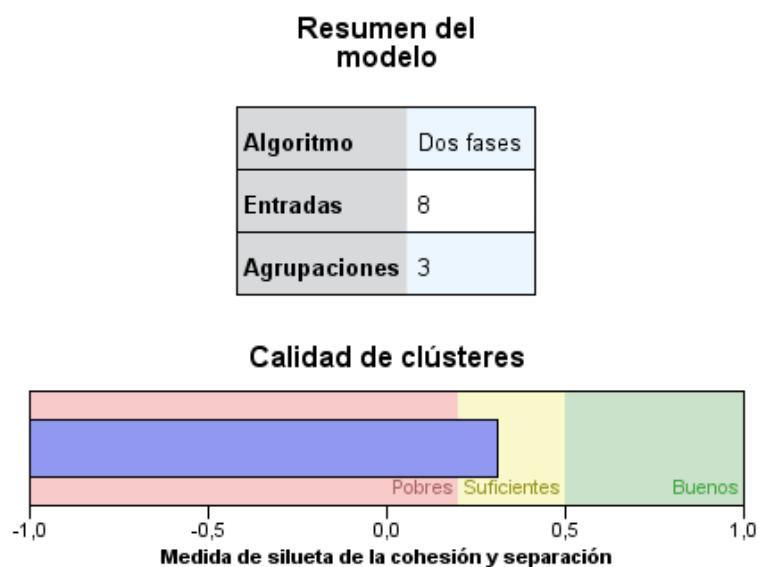
---

Tractor ( <input type="text"/> unidades)									
Fumigadora a motor/manual									
Trilladora estacionaria									
Trilladora combinada									
Otros									

## Anexo 2: Simulación del análisis conglomerado bietápico

Nº Simulación	Número de Variables	Agrupaciones	Calidad del <i>Cluster</i> (Medida de cohesión y separación de grupos)	Variable descartada	Importancia de la variable descartada
1	26	3	Pobre	Rotación de cultivos	4,51E -4
2	25	3	Pobre	Producción quinua orgánica	0,00
3	24	2	Pobre	Preparación del terreno	0,00
4	23	4	Pobre	Aplicación de Insecticidas	0,01
5	22	1	No se pudo aplicar	Título de Propiedad	0,01
6	21	4	Pobre	Rendimiento	0,01
7	20	2	Pobre	Uso de Maquinaria	0,01
8	19	2	Pobre	Lengua	0,02
9	18	1	No se pudo aplicar	Total de Mano de Obra Siembra	0,00
10	17	1	No se pudo aplicar	Análisis de Suelos	0,00
11	16	1	No se pudo aplicar	Aplicación de Fungicidas	0,00
12	15	2	Pobre	Precio de chacra	0,00
13	14	1	No se pudo aplicar	Actividad Principal	0,00
14	13	2	Pobre	Cantidad de Superficie Cultivada	0,00
15	12	3	Pobre	Nº de años educación	0,00
16	11	2	Pobre	NRealiza estructura de costos	0,00
17	10	3	Pobre	Financiamiento	0,01
18	9	4	Suficiente	Nº total de semillas	0,01
19	8	2	Suficiente	Forma del control de Malezas	0,01
20	7	4	Suficiente	Forma del control de aporque	0,01

### Anexo 3: Otro mejor modelo



**Figura 10: Juicio de calidad del número de conglomerados o tipo de productores en las cuatro provincias de la Región Junín (Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca) con las variables menos significativas**

FUENTE: Resultado obtenido del análisis conglomerado en dos fases (SPSS)

Se formaron tres conglomerados, a partir de ocho variables (Tabla 1), las cuales, como ya se indicó en un principio fueron las que resultaron menos significativas en la principal tipificación.

**Tabla 1: Resumen de las variables del análisis de conglomerados bietápico**

Atributo	Variable
Social	Título de propiedad
	Lengua
Económica	Financiamiento
	Realización de la estructura de costos
Productiva	Forma de realiza el aporque
	Forma de control de malezas
	Tota de mano de obra
	Cantidad de semillas (kg/ha)

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del análisis de conglomerados bietápico

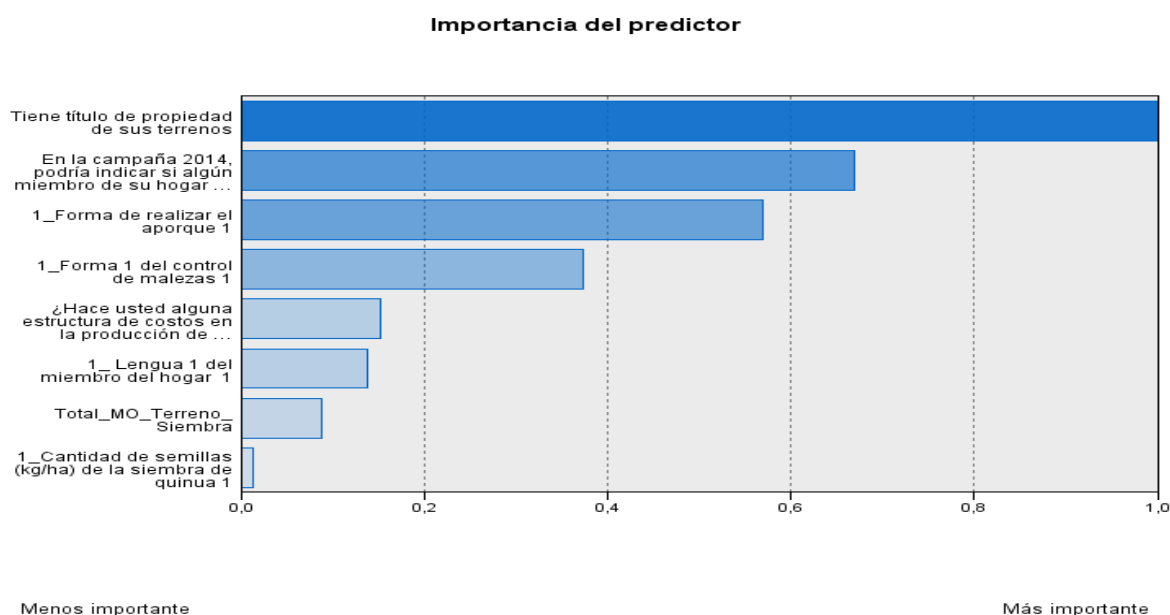
Las variables por orden de importancia, según el predictor que nos arroja el SPSS al momento de realizar el análisis cluster bietápico, nos indica que la variable de mayor importancia al momento del análisis fue la variable Título de Propiedad, lo que significa que es la que mejor se clasifica dentro de las ocho variables, con una importancia de 100%. Le sigue la variable “Financiamiento”, la cual se ubica en una importancia entre 60% y 80%, después se ubica la variable “Forma de realizar el aporque” con una importancia entre 40% y 60%. Finalmente, las otras variables tienen una importancia menor al 40%.

Como ya se enunció, se formaron tres conglomerados, tal como lo detalla la Tabla 2.

**Tabla 2 Distribución de los tipos de productores en las provincias de Huancayo, Concepción, Jauja y Chupaca**

	N	% del total
Conglomerado 1	177	45.8%
Conglomerado 2	84	21.1%
Conglomerado 3	126	33.1%
<b>Total</b>	<b>387</b>	<b>100.00%</b>

FUENTE: Obtenido del análisis por conglomerado en dos fases basado en la encuesta a productores para la campaña 2014



**Figura 1: Grado de importancia de las variables para la clasificación del productor de quinua por atributos de menor significancia**

FUENTE: Salida del SPSS, elaborado sobre la base de la encuesta a los productores de la región Junín en la campaña del 2014 al 2015.

Posteriormente se realiza la caracterización de cada uno de los tres conglomerados la cual se puede visualizar en la Tabla 4, donde se señalan las características de cada conglomerado para cada una de las ocho variables.

**Tabla 3 : Caracterización de los productores según sus variables (Segunda opción)**

<b>Atributos de selección</b>	<b>Conglomerado 1</b>	<b>Conglomerado 2</b>	<b>Conglomerado 3</b>
Título de propiedad	No	No	Si
Financiamiento	Si	No	No
Forma de control de aporque	Tractor	Yunta	Yunta
Forma de control de malezas	Manual	Manual	Manual
Realiza estructura de costos	Siempre	Nunca	Nunca
Total, de mano de obra	6.28	4.17	4.45
Lengua	Castellano	Castellano	Castellano
Cantidad de semillas (kg/ha)	33.63	30.07	63.65

FUENTE: Obtenido del análisis por conglomerado en dos fases basado en la encuesta a productores (campana 2014-2015), mediante el software SPSS

### **Conglomerado 1: Productores de financiamiento**

Este conglomerado es el más grande de los tres, tiene el 45.8% de los productores que formaron parte de la investigación. Y alberga al 67% del total de productores de la provincia de Huancayo, 47% de Jauja, 46% de Concepción y 43% de Chupaca.

**Tabla 5 : Ubicación geográfica del conglomerado1: productores de financiamiento**

	Concepción	Chupaca	Huancayo	Jauja
Porcentaje absoluto %	17%	8%	40%	36%
Porcentaje relativo %	46%	42%	67%	47%

FUENTE: Elaboración propia en base al análisis de conglomerados bietápica

Con respecto al variable título de propiedad, los productores en su mayoría no cuentan con título de propiedad de sus terrenos. Sin embargo, si cuentan con algún tipo de financiamiento por parte del estado o el sector financiera privado. Según la Tabla 6, el mayor porcentaje de productores con esta característica se ubican en Huancayo (44%) y Jauja (33%). Y si

tomamos como referencia el porcentaje relativo, es decir, el total de productores encuestados; tenemos que el 32% de los productores de Huancayo reciben financiamiento, el 24% de productores de Jauja, el 13% de los que residen en Concepción y mínimamente el 4% de productores de la provincia de Chupaca, reciben algún tipo de financiamiento.

**Tabla 6 : Distribución de los productores que reciben financiamiento**

Provincia	Porcentaje de productores	Porcentaje relativo
Concepción	17%	13%
Chupaca	6%	4%
Huancayo	44%	32%
Jauja	33%	24%

FUENTE: Elaboración propia

Su forma de control de aporque es con tractor, lo cual se puede explicar por el financiamiento que perciben en su mayoría los productores. Su forma de control de malezas, la realizan en su totalidad de manera manual.

Al respecto de si los productores realizan su estructura de costos al momento de planificar su producción, en gran parte, los productores de este conglomerado realizan dicha actividad “Siempre”. Lo cual también guarda concordancia con el recibimiento de financiamiento. Cabe precisar que a partir de la Tabla 7, se muestra que no existe una gran preponderancia de los productores de una provincia que suela realizar siempre su estructura de costos. Jauja y Huancayo solo tienen al 37% de la población de productores en el primer conglomerado.

**Tabla 7: Distribución de los productores que realizan su estructura de costos**

Provincia	Porcentaje de productores	Porcentaje relativo	Con
Concepción	18%	13%	
Chupaca	8%	6%	
Huancayo	37%	25%	
Jauja	37%	25%	

FUENTE: Elaboración propia

respecto a su mano de obra, en dicho conglomerado se encuentra el mayor número de mano

de obra si se compara con los otros dos grupos. Con 6 personas (entre hombres y mujeres) en promedio que se contrata para el periodo de siembra.

La lengua que hablan en dicho conglomerado es el castellano y la cantidad de semillas que utilizan en promedio los productores es de 33.63 kg/ha.

### **Conglomerado 2: Productores sin título de propiedad, ni financiamiento**

Es el más pequeño dentro de los tres conglomerados, solo ostenta al 21.1% de los productores encuestados y no presenta ninguna característica que lo haga relevante.

**Tabla 8 : Ubicación geográfica del conglomerado1: productores de financiamiento**

	Concepción	Chupaca	Huancayo	Jauja
Porcentaje absoluto %	22%	7%	22%	48%
Porcentaje relativo %	34%	21%	20%	34%

FUENTE: Elaboración propia

Su forma de control de aporque es a través de la yunta, su forma de control de malezas es manual y nunca realizan su estructura de costos. El lenguaje que manejan es el castellano, presentan la menor cantidad de mano de obra dentro de los tres conglomerados, 4.07 unidades hombre, así como también la menor cantidad de semillas 30.07 kilogramos/hectárea.

### **Conglomerado 3: Productores con título de propiedad**

Representan el 33.1% de todos los productores encuestados. Con respecto al tercer conglomerado, se puede visualizar a partir de la Tabla 9, que el Jauja representa el 41% de este grupo. Y si se habla términos de la población total, los productores de Chupaca son los que tienen mayor relevancia, con un 37% del total de productores.

**Tabla 9: Ubicación geográfica del conglomerado 3: productores con título de propiedad**

	Concepción	Chupaca	Huancayo	Jauja
Porcentaje absoluto %	19%	19%	22%	41%
Porcentaje relativo %	20%	37%	13%	20%

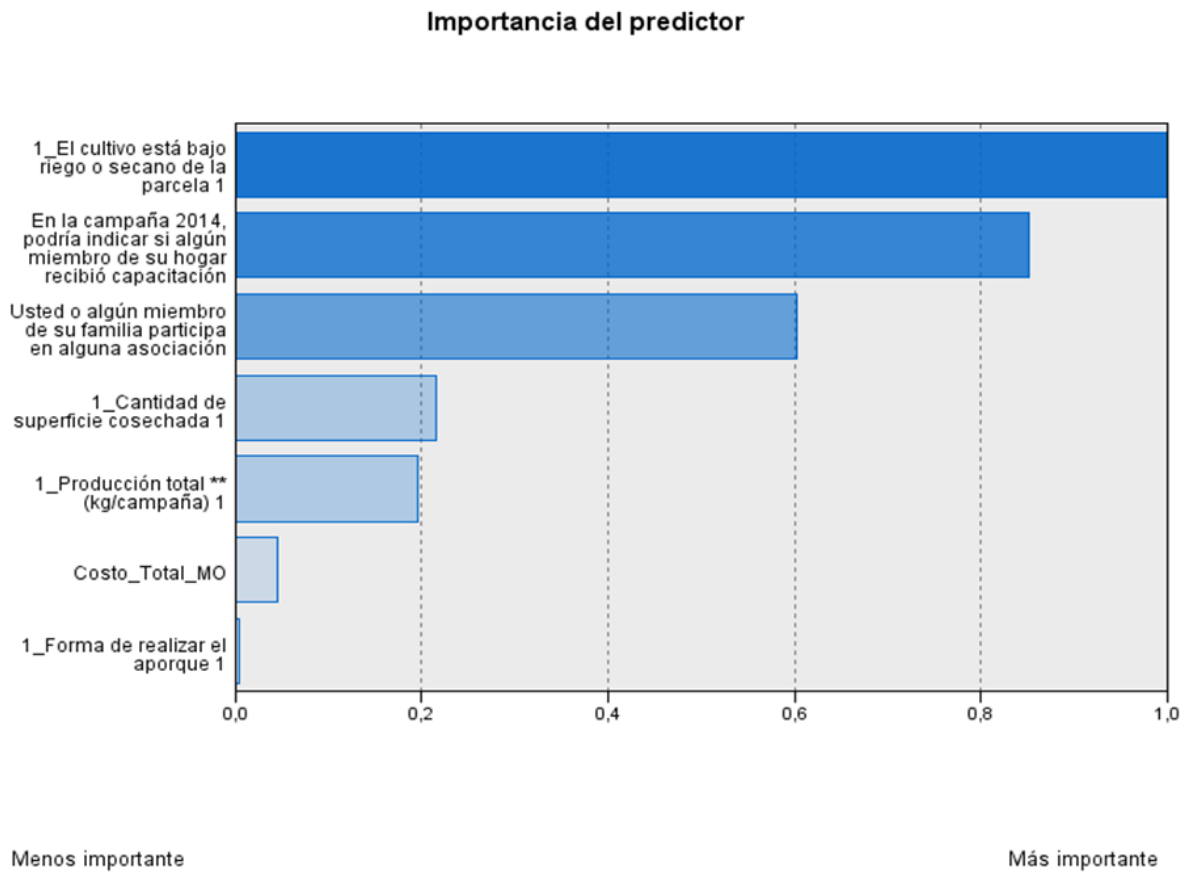
FUENTE: Elaboración propia

La variable de mayor importancia dentro de este conglomerado es “Título de propiedad”, la cual marca la diferenciación de este conglomerado con los otros dos. Otra variable por resaltar es que los productores de este grupo son los que mayor número de semillas utiliza, 63.65 kg/ha. Las otras variables que completan las características de este conglomerado son: no tienen financiamiento, la forma de realizar aporque es yunta, la forma de control de malezas, “nunca” realizan estructura de costos, total de mano de obra en periodo de siembra (4.45 unidades de hombres) y lenguaje es castellano.



#### Anexo 4: Penúltima simulación del análisis conglomerado en dos fases

La penúltima simulación, consideraba las seis variables antes descritas y la variable productiva, forma de realizar aporque. Dicha simulación, quedó descartada dada la poca importancia y relevancia de la variable antes dicha.



**Anexo 5: Grado de significancia de las variables seleccionadas por el análisis  
conglomerado en dos fases que caracterizan a los productores de las provincias de  
Huancayo, Jauja, Concepción y Chupaca**

Variable seleccionada			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Costo de obra	Total	Entre grupos	1424555.192	3	474851.731	11.627	.000
	Mano de obra	Dentro de grupos	15969093.127	391	40841.670		
		Total		17393648.319	394		
Producción total de quinua (kg/campaña)	de	Entre grupos	6196315920.378	3	2065438640.126	56.830	.000
		Dentro de grupos	14210691154.856	391	36344478.657		
		Total	20407007075.235	394			
Cantidad de cosechada	de	Entre grupos	1182.991	3	394.330	87.754	.000
		Dentro de grupos	1756.989	391	4.494		
		Total	2939.980	394			

## Anexo 6: Efecto “Deff”

### Efecto del diseño

También llamado deff, corresponde a la correspondencia que se presenta entre la variancia de un diseño muestral complejo y de una muestra aleatoria simple, también se le conoce como efecto de conglomeración, debido a que en un muestreo por conglomerados, el efecto de conglomeración de la muestra se mide a través del deff, pese a que el deff también comprende los efectos correspondientes a la estratificación. (ONU, 2009).

El efecto de diseño también se puede definir como el factor que determina que la variancia real del diseño muestral empleado en la encuesta sea superior a la variancia de un muestreo aleatorio simple (MAS) para una muestra de igual tamaño. Asimismo, también permite establecer que tanto se reduce en precisión el diseño muestral real, respecto al muestreo aleatorio simple y cuál es la proporción de casos en los que se debe incrementar en el diseño muestral real para obtener la misma variancia del muestreo aleatorio simple. (por ejemplo, un deff de 2.0 significa que tienen que escogerse el doble de casos para que la muestra sea tan fiable como un MAS, por lo que se aconseja tener deff por debajo de 2.5 a 3.0).

El efecto de diseño resulta de vital importancia para poder asegurar la ponderación entre reducción de costos y maximizar la precisión, para lo cual se deberá minimizar o monitorear al límite el efecto de diseño. La fórmula del efecto de diseño es como sigue:

$$deff = 1 + \rho (\bar{M} - 1)$$

Donde  $\rho$  corresponde a la correlación intraclase, también llamada correlación intraconglomerado, y  $\bar{M}$  corresponde al número de elementos que pertenecen a la población objetivo del conglomerado. Se trata de una fórmula de tipo multiplicativa en función a las dos variables mencionadas, de modo que el valor de deff se incrementan, a medida que se incrementan los valores de estas variables, lo que significa que al no ser controlable el factor correlación intraclase, la variación del tamaño de muestra permitirá influenciar en el efecto del diseño. (ONU, 2009)

Además, se cumple que:

$$\bar{M} = \frac{M_0}{N} = \frac{\sum^N M_i}{N}$$

Donde  $N$  es el número de conglomerados y  $M_0$  es el número de elementos en la población. En términos prácticos la fórmula de deff que se muestra no toma en cuenta otros factores como la estratificación o el que forma parte en el momento en que se efectúa el tipo de muestreo con conglomerados con diferente magnitud; sin embargo, debido a que la conglomeración representa el principal factor que forma parte de deff, esta muestra en forma cercana cuál es su efecto dentro del diseño muestral y como resulta posible vigilarlo. (ONU, 2009).

### Correlación intraclase o intraconglomerados

Determina la uniformidad o semejanza entre los elementos determina la dimensión en la que es posible que dos unidades de muestreo provenientes de dos conglomerados y dos elementos que hayan sido escogidos de modo aleatorio dentro de una población posean igual valor. (ONU, 2009)

El coeficiente de correlación intraconglomerados se define del modo siguiente (Zambrano Morales, 2009):

$$\rho = \frac{E[(Y_{ij} - \bar{Y})(Y_{il} - \bar{Y})]}{E[Y_{ij} - \bar{Y}]^2}$$

Donde:

$$\bar{Y} = \frac{\sum \sum Y_{ij}}{N\bar{M}}$$

Como el numerador posee  $N\bar{M}(\bar{M} - 1)/2$  pares de unidades, dividimos a ambos términos por  $N\bar{M}(\bar{M} - 1)/2$  (Zambrano Morales, 2009):

$$\rho = \frac{2 \sum \sum (y_{ij} - \bar{Y})(y_{il} - \bar{Y})/N\bar{M}(\bar{M} - 1)}{\sigma^2}$$

Dividiendo todo entre  $N\bar{M}$  (Total de elementos de la población) (Zambrano Morales, 2009):

$$\rho = \frac{2 \sum \sum (y_{ij} - \bar{Y})(y_{il} - \bar{Y})/(\bar{M} - 1)}{s^2(N\bar{M} - 1)}$$

De donde:

$$2 \sum \sum (y_{ij} - \bar{Y})(y_{il} - \bar{Y}) = (\bar{M} - 1)(N\bar{M} - 1)s^2\rho$$

Luego formulando la varianza de  $\bar{Y}$  en base al coeficiente de correlación mencionado y haciendo  $N\bar{M} - 1 = N\bar{M}$  y  $N - 1 = N$ , obtenemos (Zambrano Morales, 2009):

$$V(\bar{y}) \cong \frac{1-f}{\bar{M}} \frac{s^2}{n} (1 + (\bar{M} - 1)\rho)$$

A partir de la fórmula anterior, es posible comparar el muestreo aleatorio simple y el muestreo por conglomerados, de modo que (Zambrano Morales, 2009):

$$V(a) = (1-f) \frac{s^2}{n_a}$$

$$V(c) \cong \frac{(1-f)s^2}{n_c \bar{M}} (1 + (\bar{M} - 1)\rho)$$

Donde  $n_a$  y  $n_c$  corresponden a los tamaños muestrales de la misma población correspondientes al muestreo aleatorio simple y al muestreo por conglomerados. Asumiendo igual precisión, entonces (Zambrano Morales, 2009):

$$V(a) = V(c)$$

$$n_c = n_a(1 + (\bar{M} - 1)\rho)$$

De donde la expresión:  $(1 + (\bar{M} - 1)\rho)$  llamada por Kish, “efecto de diseño”, posee las siguientes propiedades asociadas. (Zambrano Morales, 2009)

- El efecto de diseño es aquel valor por el que se debe multiplicar  $n_a$  para poder hallar  $n_c$
- Mientras  $\rho$  disminuye,  $\bar{M}$  se incrementa, de modo que la tasa de disminución de  $\rho$  resulta ser menor a la de incremento de  $\bar{M}$ .
- La expresión  $(\bar{M} - 1)\rho$  significa el incremento de varianza por la elección de  $n$  conglomerados de tamaño  $\bar{M}$  en vez de la selección de  $n\bar{M}$  unidades en el muestreo aleatorio simple.

- De la fórmula de  $V(\bar{y})$  se deduce que para valores de  $\rho > 0$  se produce un aumento del muestreo por conglomerados de tamaño  $\bar{M}$  respecto al muestreo aleatorio simple de tamaño  $n\bar{M}$  siendo el caso óptimo para el muestreo por conglomerados cuando  $\rho = -1/(\bar{M} - 1)$ , donde se cumple que  $V(\bar{y}) = 0$ . Si se cumple que  $\rho = 0$ , los dos métodos tienen igual precisión.

Por otro lado, y tomando en cuenta la descomposición de la variancia, presente en el análisis de variancia de una vía, es posible formular el coeficiente de correlación intraclase en función de la descomposición de la variancia total en variancia entre conglomerados y dentro de los conglomerados a partir del análisis de variancia de una vía, tomando como fuente de variación el efecto aleatorio del conglomerado. (Segura-Correa & Solorio-Rivera, 2006)

$$\rho = \frac{\sigma_b^2}{\sigma_b^2 + \sigma_e^2}$$

Donde:

$\sigma_b^2$  corresponde al componente de la variancia entre conglomerados

$$\sigma_b^2 = \frac{\sum \sum (\bar{Y}_i - \bar{Y})^2}{N - 1}$$

$\sigma_w^2$  corresponde al componente de la variancia dentro de los conglomerados o elementos

$$\sigma_w^2 = \frac{\sum \sum (Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2}{N(\bar{M} - 1)}$$

De acuerdo a lo anterior, el cuadro de análisis de variancia poblacional quedaría como sigue:

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios
Conglomerados	$N - 1$	$\sum \sum (\bar{Y}_i - \bar{Y})^2$	$\sigma_b^2$
Elementos	$N(\bar{M} - 1)$	$\sum \sum (Y_{ij} - \bar{Y}_i)^2$	$\sigma_w^2$
Total	$N\bar{M} - 1$	$\sum \sum (Y_{ij} - \bar{Y})^2$	$\sigma^2$

**Anexo 7: Frecuencia del muestreo por distritos de las provincias de Concepción,  
Chupaca, Huancayo y Jauja**

<b>Distrito</b>	<b>Provincia</b>			
	<b>Concepción</b>	<b>Chupaca</b>	<b>Huancayo</b>	<b>Jauja</b>
Orcotuna	45	0	0	0
Chambara	6	0	0	0
Mito	5	0	0	0
Aco	11	0	0	0
Manzanares	2	0	0	0
S. José de Quero	0	0	0	0
Ahuac	0	22	0	0
Chongos Bajo	0	3	0	0
Chupaca	0	7	0	0
Huachac	0	10	0	0
Colca	0	0	8	0
Pucara	0	0	5	0
Sapallanga	0	0	8	0
Sicaya	0	0	105	0
Acolla	0	0	0	87
Huertas	0	0	0	0
Marco	0	0	0	0
Paccha	0	0	0	16
Pancan	0	0	0	6
Pomacancha	0	0	0	0
Sincos	0	0	0	22
Tunan Marca	0	0	0	0
Yauyos	0	0	0	27
Tambo	0	0	1	0

FUENTE: Salida del SPSS, elaborado en base a la encuesta aplicada en la temporada 2014-2015.