



**UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

**ESCUELA POSGRADO**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN PÚBLICA Y GOBERNABILIDAD**

**TESIS**

**FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN COBB-DOUGLAS Y SU APLICACIÓN  
EN LA PRODUCCIÓN DE PAPA NATIVA DE LOS SOCIOS DE  
COOPAGRO EN EL DISTRITO DE KISHUARA- APURÍMAC 2020**

**PRESENTADO POR**

Bach. EDITH QUISPE DELGADO

**ASESOR**

Mg. SALVADOR QUISPE CHIPANA

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN GESTIÓN  
PÚBLICA Y GOBERNABILIDAD**

**MOQUEGUA – PERÚ**

**2022**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PÁGINA DE JURADOS .....	i
DIDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO. ....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
INTRODUCCIÓN .....	xii
1.1 Descripción de la Realidad Problemática. ....	1
1.2 Definición del problema. ....	4
1.2.1 Formulación del problema.....	4
1.2.1.1 Problema general. ....	4
1.2.1.2 Problema especifica .....	4
1.3. Objetivo de la investigación. ....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.4. Justificación y limitaciones de la investigación.....	6
1.5. Variables. ....	7
1.5.1 Operacionalización de variables .....	7

1.6 Hipótesis de la investigación. ....	8
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
2.1 Antecedentes de la investigación. ....	9
2.2. Bases teóricas.....	10
2.2.1 Generalidades del cultivo de papa .....	10
2.2.2.1 Origen de la papa .....	10
2.2.2 Factores que influye en la producción de la papa.....	11
2.2.2.1 Fertilizante químico. ....	11
2.2.2.2 Fertilización foliar. ....	11
2.2.2.3 Los abonos orgánicos. ....	12
2.2.2.5 Horas luz. ....	13
2.2.2.6 Precipitación. ....	13
2.2.2.7 Suelos.....	13
2.2.3 Producción. ....	13
2.2.3.1 Tecnología de la producción.....	13
2.2.3.2 Función de producción. ....	14
2.2.3.3 Naturaleza de los factores de producción a corto y a largo plazo.....	14
2.2.3.4 El producto medio, marginal y total. ....	15
2.2.3.5 Elasticidad de producción.....	15
2.2.3.6 Rendimiento a escala. ....	15
2.2.3.7 Grado de eficiencia económica.....	16

2.3 Marco conceptual.....	16
3.1 Tipo de investigación.....	18
3.2. Diseño de investigación.....	18
3.3. Población y muestra.....	18
3.3.1 Determinación de la población.....	18
3.3.2 Calculo de la muestra.....	19
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	20
3.4.1 Técnica de información primaria.....	20
3.4.2 Técnicas de información secundaria.....	20
3.4.3 Instrumentos.....	20
3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	20
3.5.1 Técnicas de procesamiento de datos.....	20
3.5.2 Análisis de datos.....	21
3.5.2.1 Modelo de función de producción Cobb Douglas.....	21
3.5.2.2 Producto medio.....	23
3.5.2.3 Producto marginal.....	23
3.5.2.4 Elasticidad de producción.....	23
3.5.2.5 Rendimiento a escala.....	23
3.5.2.6 Grado de eficiencia económica.....	23
CAPÍTULO.....	25
IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	25

4.1 Presentación de resultados por variables. ....	25
4.2 Contrastación de hipótesis. ....	37
4.3. Discusión de resultados. ....	37
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	44
5.1 Conclusiones.....	44
5.2 Recomendaciones.....	47
BIBLIOGRAFÍA .....	48

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de variables.</i> .....	8
Tabla 2 <i>Coeficientes.</i> .....	30
Tabla 3 <i>Resumen del modelo.</i> .....	30
Tabla 4 <i>Producto medio (PMe)</i> .....	32
Tabla 5 <i>Producto Marginal (PMg)</i> .....	33
Tabla 6 <i>Elasticidad de producción.</i> .....	34
Tabla 7 <i>Rendimiento a escala.</i> .....	35
Tabla 8 <i>Grado de eficiencia económica.</i> .....	36
Tabla 9 <i>Análisis de varianza.</i> .....	37

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Zonas de producción de papa nativa</i> .....	25
Figura 2 <i>Edad de los productores de la papa nativa.</i> .....	26
Figura 3 <i>Experiencia de los agricultores</i> .....	27
Figura 4 <i>Tendencia de la tierra</i> .....	28
Figura 5 <i>Capacitaciones por las instituciones</i> .....	29
Figura 6 <i>Análisis de correlación de Pearson.</i> .....	31

## RESUMEN

La Cooperativa Agraria de Servicios Múltiples Tesoro Chanka – Kishuara (COOPAGRO), asocia y representa a 40 pequeños agricultores que se dedican al cultivo y transformación de la papa. En esta investigación se planteó como objetivo general: Analizar a través de la función de producción de Cobb Douglas los factores que influyen en la producción de papa nativa de los socios de la cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019. La metodología de la presente investigación es explicativa y no experimental con un enfoque cuantitativo que busca encontrar las causas y consecuencias. La función de producción tipo Cobb Douglas y el análisis final se realizó de la siguiente manera: se partió de establecer la ecuación que incluya el mayor número posible de factores de producción y que el grado de significancia de análisis de varianza, se encuentre entre los niveles de confianza de 0.05 y 0.01 y el coeficiente de regresión sea cercano al 100%. Los factores de producción que se consideraron y tienen significancia son: el número de jornales por parcela, el abono foliar en kilogramos por parcela y el abono orgánico por sacos por parcela. Finalmente, como resultado se encontró que el grado de eficiencia económica en el número de jornales no se usa en forma adecuada sino excesivamente, esto implicaría que como solución se debe disminuir la inversión en este factor. Por otro lado, en abono foliar litros / parcela y abono orgánico sacos por parcela no se usa eficientemente sino no en forma escasa, es importante aumentar la inversión o los gastos.

Palabras clave: Eficiencia, Productividad, Producción, Rendimiento, Papa.



## **ABSTRACT**

The Cooperativa Agraria de Servicios Múltiples Tesoro Chanka - Kishuara (COOPAGRO), associates and represents 40 small farmers dedicated to the cultivation and processing of potatoes. In this research, the general objective was: to analyze through the Cobb Douglas production function the factors that influence the production of native potato of the members of the COOPAGRO cooperative in the district of Kishuara, Andahuaylas Province, Apurimac Region in the agricultural campaign 2018-2019. The methodology of the present research is explanatory and non-experimental with a quantitative approach that seeks to find the causes and consequences. The Cobb Douglas type production function and the final analysis was carried out as follows: the starting point was to establish the equation that includes the largest possible number of production factors and that the degree of significance of variance analysis, is between the confidence levels of 0.05 and 0.01 and the regression coefficient is close to 100%. The production factors that were considered and have significance are: the number of day laborers per plot, foliar fertilizer in kilograms per plot and organic fertilizer per sack per plot. Finally, as a result, it was found that the degree of economic efficiency in the number of day laborers is not used adequately but excessively, this would imply that as a solution the investment in this factor should be reduced. On the other hand, in foliar fertilizer liters / plot and organic fertilizer bags per plot is not used efficiently but not in a scarce way, it is important to increase the investment or expenses.

Keywords: Efficiency, Productivity, Production, Yield, Potato.

## INTRODUCCIÓN

La papa, el tubérculo milenario es considerada como la base de la alimentación de las personas, es apreciado por contribuir en la dieta con micronutrientes como las vitaminas, proteínas, minerales y fibra. En el Perú, los cultivos de papa están adecuados a los ambientes y cultura de los pobladores de la sierra peruana.

La producción se desarrolla a lo largo de todo el Perú, sin embargo, el 95% de la producción se instalan en zonas andinas en condiciones de secano, aunque los cultivos de papa se han adaptado a diferentes condiciones ambientales, como por ejemplo en la costa existen cultivos hasta a nivel del mar. Por lo general las grandes campañas de siembra se realizan en los meses de octubre a diciembre, periodo que coincide con la llegada de las lluvias estacionales. Mientras que la campana chica se lleva a cabo en cualquier mes, pero en los campos con acceso a riego o irrigación. Las regiones andinas que más producen de este alimento son: Puno, Huánuco, Apurímac, Junín, Cuzco, La Libertad, Cajamarca, Huancavelica, Ayacucho, Ancash y Pasco. (Otiniano, 2018).

Asimismo, el mayor volumen de las papas que se siembran en el país procede de variedades mejoradas, no obstante, las variedades nativas aún conservan su importancia por el importante consumo por parte de los peruanos y su incorporación como insumo exquisito en la alta gastronomía peruana. Las variedades que tienen mucha aceptabilidad en el mercado peruano son los siguientes: canchan, huairo, peruanita, huamantanga, tarmeña, perricholi, por ello son las más consumidas.

En el año 2019, unos 711,313 agricultores de 19 regiones de nuestro país se dedicaron al cultivo de papa, siendo las regiones de mayor producción Puno, Cusco, Junín, Huánuco, Cajamarca, Huancavelica entre otras. Por ello se considera que el cultivo está concentrado en la sierra. En este periodo, la producción de papa alcanzó un volumen de 5.3 millones de toneladas, siendo Perú el líder indiscutible en Latinoamérica y 14° lugar en el mundo, con 330.000 hectáreas cosechadas. Además, nuestro país conserva la mayor cantidad de variedades, existen en promedio más de 3,000 variedades de papas nativas. Este cultivo se ha convertido en generador de empleo y motor de desarrollo de la economía regional y local; en nuestro país solo en 2018 aportó aproximadamente en un 10.7 % al Valor Bruto de la Producción Agrícola (MIDAGRI, 2020).

En el distrito de Kishuara el cultivo de papa es realizado en pequeñas parcelas, ocurre el caso que solo existen 9 agricultores que poseen una extensión mayor a una hectárea. Por ello se han organizado para constituir la cooperativa de COOPAGRO que además tiene una planta procesadora de chuño.

## **CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 Descripción de la Realidad Problemática.**

Son muchos los factores que inciden en el bajo rendimiento de la producción de la papa. Esto se debe a los diversos factores asociados, tanto humanos, como también agro técnicos, estos últimos son los que pueden tener mayores efectos negativos en el rendimiento bajo de la papa. Además, se pudo identificar las causas de la problemática que confluyen en cuatro. Primero: la dificultad fundamental es la falta de manejo agro técnico, asociado a esta problemática también se encuentran: a) Selección inadecuada del tamaño del tubérculo para la semilla, para la siembra ya sea por costumbre arraigada, dificultad financiera o por poco conocimiento de los productores; b) Existe poca capacitación en cuestiones de rotación de cultivos y preparación y utilización eficaz de los suelos; c) Poca asesoría para la plantación edafoclimáticas y del uso de las variedades más aptas para determinados tipos de suelos; d) Poca utilización o uso indiscriminado de los tipos de fertilizantes por desconocimiento y dificultades económicas del productor. Como segundo condicionante tenemos a las: Condiciones edáficas inadecuadas para el cultivo, como también la falta de manejo y el mantenimiento de la fertilidad de los suelos de

cultivo. Tercero punto: Escasez de mano de obra para trabajar en los cultivos, ya sea por las dificultades económicas para pagar a los jornaleros por parte de los pequeños productores. Cuarta: Inadecuada conservación por ausencia de medios de almacenamientos y también por la carencia y los altos costos de la tecnología adecuada (**De Almeida y otros 2015**). La gran mayoría de los agricultores pequeños y medianos, tiene mucha dificultad en el aspecto financiero, ello asociado con el desconocimiento en la compra de forma indiscriminada de los productos agroquímicos para el cultivo de la papa nativa, incrementando los costos de producción, esto lo hacen pensando producir mayor volumen y tener mejores rentabilidades, pero sucede lo contrario cuando utilizan estos productos de forma inadecuada empobrecen los terrenos de cultivo.

Además, esta actividad agrícola por lo general genera poca rentabilidad económica y dificultades en la producción. De la misma forma, a estos inconvenientes se suman la falta acceso vial para transportar la producción con facilidad, también suele afectar la existencia de muchos intermediarios que adquieren al pequeño y mediano productores de papas nativas a precios muy bajos.

En las zonas alto andinas de Apurímac y específicamente en la provincia agroecológica de Andahuaylas, la producción de la papa nativa es una de las principales ocupaciones ya que también este tubérculo forma la base alimenticia del poblador rural. Antiguamente, se podía encontrar una diversidad de papas nativas, sin embargo, con el pasar de los años está variedades viene desapareciendo poco a poco, por falta de mercado y por la poca valoración de las propiedades de estas papas por los consumidores de las grandes ciudades peruanas, por ello es necesario una política

integral de promoción y de recuperación de las papas nativas, que poseen muchas propiedades y características específicas como en su color, sabor, forma y sus componentes nutricionales.

En efecto uno de los distritos de mayor producción de papa nativa es el distrito de Kishuara con 450 hectáreas instaladas y los rendimientos que alcanza en promedios de 5 a 7 toneladas por hectárea. Asimismo, en la actualidad existen aproximadamente 130 productores y una Cooperativa Agraria de Servicios Múltiples Chanca – COOPAGROS que vienen impulsando el cultivo y producción de papas nativos y derivados como el chuño.

De la misma forma, las condiciones climatológicas, las características de los suelos y los recursos naturales diversos hacen de esta zona un lugar adecuado para la producción de la papa nativa. Otros lugares idóneos para el cultivo son las comunidades campesinas de Cavira y Tintay, que son lugares que tiene zonas de producción con pendientes onduladas y planas, suelo vírgenes y ricos en materia orgánica pero que son zonas donde no existen las vías de comunicación que interconecten con las ciudades, esto hace difícil el cultivo, por eso todavía quedan muchos terrenos sin aprovechar su potencial.

Asimismo, con una buena combinación de los factores productivos en la producción de este tubérculo, en el distrito Kishuara se puede alcanzar mejores rendimientos por hectárea y mejorar el bienestar de los productores en la zona de investigación.

## **1.2 Definición del problema.**

Con una buena combinación de factores productivos como semillas, fertilizantes, pesticidas, inversión por campaña agrícola, área de cultivos bien preparados, número de jornaleros empleados durante el proceso productivo, horas máquina, abonos foliares, etc. Se puede alcanzar el máximo nivel de producción de la papa nativa por hectárea, además por campaña agrícola. Asimismo, influye el nivel de asociatividad de los productores de papa nativa y los factores ambientales de la zona.

### **1.2.1 Formulación del problema**

#### **1.2.1.1 Problema general.**

**OG.** ¿Cómo analizar a través de la función de producción de Cobb Douglas los factores que influyen en la producción de papa nativa de los socios de la cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara, provincia Andahuaylas, región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019?

#### **1.2.1.2 Problema específica**

**PE1.** ¿Cómo identificar los factores de producción o insumos en la producción de papa nativa de los socios de cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019? .

**PE2.** ¿Cómo realizar un análisis estadístico de los resultados obtenidos con la función de Cobb-Douglas de la producción de papa nativa de los socios de la cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019?.

**PE3.** ¿Cómo analizar el desempeño de los factores productivos usando la función de Cobb-Douglas en la producción de papa nativa de los socios de la cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019?

### **1.3. Objetivo de la investigación.**

#### **1.3.1 Objetivo general.**

**OG.** Analizar a través de la función de producción de Cobb Douglas los factores que influyen en la producción de papa nativa de los socios de la cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019.

**OE1.** Identificar los factores de producción o insumos en la producción de papa nativa de los socios de cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019.

**OE2.** Realizar un análisis estadístico de los resultados obtenidos con la función de Cobb-Douglas de la producción de papa nativa de los socios de la cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019.

**OE3.** Analizar el desempeño de los factores productivos usando la función de Cobb-Douglas en la producción de papa nativa de los socios de la cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara, Provincia Andahuaylas, Región Apurímac en la campaña agrícola 2018-2019.



#### **1.4. Justificación y limitaciones de la investigación.**

De acuerdo a la investigación realizada por el Centro Internacional de la papa (CIP), que en estudios de casos donde existen productores, pequeños, medianos y grandes se debe utilizar una metodología de medición de acuerdo al área de cultivo. Dicha metodología se empleó para medir el rendimiento y la propia producción misma, de acuerdo a la diversidad de papas nativas. Ya que se dan casos como que ciertos productos como la papa peruanita son cultivados preferentemente por los grandes productores, la papa huayro y peruanita por los medianos y pequeños productores. Además, la producción de papas nativas no comercializables es del 39% de la producción total de la papa (papas nativas y blancas), cuyo rendimiento en promedio es de 16,9 kg. Por su parte, el 32% constituye la cosecha de las papas nativas productivas o comercializables cuyo rendimiento es 15kg/ha.

Esto quiere decir, que las papas nativas no comercializables son de mejor rentabilidad para los grandes productores; en cambio es más rentable para los pequeños y medianos productores las papas nativas comerciales que constituye el 53% de la producción total con un rendimiento de 14kg/ha. Por lo tanto, los pequeños y medianos productores logran mayor rentabilidad productiva con el cultivo de las papas nativas comerciales, explicado por los porcentajes antes mencionados (Ramirez , 2013).

Este estudio tiene sustento teórico, porque permitirá a los agricultores del campo tener información sobre las formas de producción, uso de los productos agroquímicos y sus efectos, la rentabilidad económica y los costos de producción; con ello, poder mejorar las condiciones de vida del agricultor alto andino. En lo

referente a la justificación práctica, se busca que los agricultores tengan una mejor capacitación, de forma que puedan incursionar de una producción de autoconsumo a una producción de mercado, con la capacidad de proveer con productos de alta calidad al mercado local, regional y hasta nacional, además en futuro buscando el ingreso de las papas nativas a los mercados internacionales de manera competitiva.

### **1.5. Variables.**

#### **Independientes:**

Factores de Producción (semilla, fertilizante, jornales, tecnología, abono foliar, abonos orgánicos etc.).

#### **Dependientes:**

Rendimiento de papa nativa (kilogramos por hectáreas).

#### **1.5.1 Operacionalización de variables**

**Tabla 1***Operacionalización de variables.*

VARIABLES	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES
Producción de papa nativa	Máxima producción	Rendimientos	Kilogramos
		Semilla	Kilogramos
		Nitrógeno	Sacos
		Fosforo	Sacos
		Potasio	Sacos
		Insecticidas	Litros
		Fungicidas	Litros
		Herbecidas	Kilogramos
		Abonos foliares	Kilogramos
		Mano de obra directa	Número de Jornales
		Área sembrada	Has, tareas, etc.
		Tractor	horas maquina
		Mochilas fumigadora	horas mochila
		Herramientas	Unidades
Experiencia	Años		
Grado de instrucción	Años		
Función de producción	Cobb Douglas	Producto medio	Productividad
		Producto marginal	Pmg
		Producto total	TP
		Elasticidad de producción	Elástico, inelástico y elasticidad unitaria
		Economía a escala	Creciente, decreciente y contante
		Grado de eficiencia económica	Subutilización, sobre utilización, utilización eficiente

**Nota: Son factores de producción que interviene en el proceso productivo en papa nativas**

### 1.6 Hipótesis de la investigación.

Los productores de papas nativas del distrito de Kishuara, provincia Andahuaylas, región Apurímac no manejan técnicamente ni económicamente sus parcelas de este importante cultivo, ni de la estructura de comercialización empeorando su situación y condición de vida.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación.**

Para la presente pesquisa no se han hallado trabajos específicos en la producción de la papa nativa. No obstante, hay trabajo de investigación en otros sectores de la economía como es el maíz, tarwi, quinua, papa, vacunos, ovinos entre otras actividades que a continuación se detalla:

El modelo para la papa se optimiza a través de la función costo de venta a razón de S/1.66 kg, pero se debe precisar la cantidad de insumo a emplear para obtener un rendimiento máximo en el costo económico: fertilizante 3065,90 kg/ha, fuerza motriz 3108,74 hr/ha, fungicida 113,92 kg/ha y semilla 3058,95 kg/ha, (Gallardo & Fonseca, 1979).

En el cultivo de chocho, el empleo excesivo de la superficies y maquinarias por parte del productor produce la disminución de producción de chocho, sin embargo, se llegó a observar un incremento en la producción de tarwi cuando aumenta los niveles de escolaridad 1 y 2, esto es agricultores con formación primaria y secundaria completa, debido a que los agricultores poseen mayores saberes sobre el manejo adecuado del suelo.(Chipana, Trigo, Bosque, & Jacobsen, 2017)

Para hallar la función de costo de la producción de algodón, se aplicó una encuesta a 108 fincas, y se observó que el costo /ha es de 5,114,299 pesos /ha por lo contrario, el valor de los costos es inferior, lo que indica que se está produciendo con un costo mínimo, subutilizando el capital conformado por la infraestructura, factores tecnológicos, adecuación del suelo, obras en canales de riego; además el componente administrativo impactó en un 50% en el aumento de la producción. (Martínez , 2010)

Con las tecnologías químicas y las tecnologías ecológicas se compararon dos proyectos de desarrollo agrícola en localidades rurales de Honduras. Las encuestas a 20 agricultores en cada proyecto indican que ambos enfoques han triplicado los rendimientos promedio de maíz desde una línea base de aproximadamente 700 kg por hectárea hasta el nivel actual de 2000 kg por hectárea. Sin embargo, los agricultores que utilizan las tecnologías ecológicas han logrado este aumento de rendimiento con una quinta parte del fertilizante químico y costos generales sustancialmente más bajos. El estudio sugiere que cubrir cultivos con frijol terciopelo (*Macuna pruriens*) es una práctica agrícola ecológica prometedora, basado en el análisis de manera estadística, este cultivo fijador de nitrógeno redujo los costos en un 22%. (Mausolff & Farber, 1995).

## **2.2. Bases teóricas.**

### **2.2.1 Generalidades del cultivo de papa**

#### **2.2.2.1 Origen de la papa**

El principal centro de origen de la papa es el Perú, donde existen más de 3000 variedades, actualmente principalmente quienes se dedican a esta producción son los pequeños productores, aproximadamente más de 600 familias que se dedican al

cultivo de este tubérculo (Triveño , Ordinola , & Samanmud, 2011). Históricamente es en el lago Titicaca donde hace 8000 años, región que se ubica a una altura de 3 8000 msnm en plena cordillera de los Andes que abarca los países andinos de Perú y Bolivia localizado en el Sur de América, es donde aparece las primeras formas de domesticación de las plantas silvestres como la papa, además esta zona albergó desde hace 7 000 años a poblaciones de acuerdo a las investigaciones. Inicialmente la producción fue de manera natural en el contorno de lago Titicaca. El cultivo de papa en los andes se ha convertido en una forma de desarrollo cultural; ya actualmente se ha masificado la producción de la papa a nivel mundial, gracias a que salvó a muchos países de las hambrunas. La papa es conocido por el nombre científico de *Solanum especie tuberosum*, en el Perú se maneja más de 7 000 especies genéticamente reproducidas y más de 5 000 variedades que siguen produciéndose en los Andes (FAO, 2008). Cabe precisar que en todo el continente existe más de 200 familias de papas.

### **2.2.2 Factores que influye en la producción de la papa.**

#### **2.2.2.1 Fertilizante químico.**

El abono químico contribuye con elementos de fácil disponibilidad para los cultivos; para que su uso provechoso se debe aplicar en forma adecuada en los suelos, de esta manera contar con buenas condiciones para el cultivo (Valverde , Córdova , & Parra, 1998).

#### **2.2.2.2 Fertilización foliar.**

La fertilización foliar también conocido como fertilizante de follaje, es complementario a la química orgánica del suelo, se aplica para corregir de manera

temporal las carencias de azufre boro, magnesio y zinc en el cultivo de la papa, específicamente se utiliza para la recuperación del follaje de forma rápida en caso s de afectación por granizadas, vientos y heladas moderadas(Valverde , Córdova , & Parra, 1998).

### **2.2.2.3 Los abonos orgánicos.**

Pueden ser origen animal o vegetal en distintos grados de desintegración. Estos proporcionan: Nutrientes para las plantas, aumentan la capacidad de retención del agua, mejoran la aireación del suelo, disminuye la erosión, incrementan la población de macro y microorganismos del suelo (Valverde , Córdova , & Parra, 1998).

### **2.2.2.4 Temperatura.**

El factor climático también es una condición determinante en la producción de la papa, este tubérculo está muy adaptado a las tierras altoandinas, por su temperatura fresca de 15 a 20 °C, que son las condiciones más adecuadas para el crecimiento y la tuberización de la papa. La variación de la temperatura de día y de noche que llega hasta los 10°C permite que el tubérculo se desarrolle de manera adecuada. En lugares con temperaturas bajas no es recomendable cultivarlo ya que aumenta la merma ostensiblemente en la producción incluso con la pérdida total si se tratase de temperaturas demasiadas bajas como las heladas. Lo contrario sucede con las zonas de altas temperatura que es favorable para el crecimiento del follaje y el tallo, pero no así para la tuberización. Por ello es de suma importancia la temperatura y el clima que incide mucho en la fijación de nutrientes, brotación de tubérculos, la deshidratación del tubérculo y los periodos fenomenológicos del cultivo. (Tobar , 2015).

#### **2.2.2.5 Horas luz.**

Es uno de los componentes fundamentales para la fotosíntesis de la planta, donde los cloroplastos permiten absorber la luz del sol más el dióxido de carbono, las sales minerales y el agua contribuyen a que las plantas produzcan los azúcares o glucosas para que conformen parte del tubérculo. El tiempo adecuado de exposición a luz para la papa es de 8 a 12 horas luz o fotoperiodo que demandan las plantas para la fotosíntesis. (Tobar , 2015).

#### **2.2.2.6 Precipitación.**

La cantidad de agua requerida es de 600 a 800 mm de precipitación, que viene a ser el óptimo. La mayor parte de agua se requiere en la etapa de la germinación y brote de la planta, por ello en caso de escasez o falta de la precipitación muchas veces tiene que recurrirse al cualquier tipo de riego. La etapa de germinación y brote serían los periodos críticos para el posterior desarrollo de la planta. (Tobar , 2015).

#### **2.2.2.7 Suelos.**

Entre los mejores suelos para el cultivo de la papa están los franco-limosos, arenosos y arcillosos; suelos que se caracterizan por tener un adecuado drenaje y textura liviana, con profundidades mayores a 0,50m o medio metro que contribuya al desarrollo libre de rizomas y brotes que faciliten escarbe y la cosecha (Tobar , 2015).

### **2.2.3 Producción.**

#### **2.2.3.1 Tecnología de la producción.**

La tecnología es necesario para complementar los otros factores productivos. Estos factores utilizan en cada uno de las etapas del cultivo y producción de la papa (Pindyck & Rubinfeld , 2009). Por otro lado, los bienes y servicios se crean



utilizando los insumos productivos que los economistas determinan como factores de producción. Los factores de producción se agrupan en cuatro categorías como la tierra, el trabajo, el capital y las habilidades empresariales (Parkin & Loría , 2010).

### **2.2.3.2 Función de producción.**

Las empresas transforman los factores productivos en bienes y servicios de varias formas y utilizando diferentes combinaciones de trabajo, capital y materias primas. La dependencia entre los factores del proceso de producción y la producción final puede presentarse por medio de una función de producción. Una función de producción muestra el máximo nivel de producción que puede alcanzar una empresa con cada combinación concreta de factores (Pindyck & Rubinfeld , 2009).

$$Q = f(K, L)$$

Q = cantidad producida (output).

K = capital (factor producción/input).

L = trabajo (factor producción/input).

Si una empresa quiere cambiar la cantidad producida (output), es conveniente variar las cantidades de los factores de producción denominados inputs. El hecho de que los inputs muestran diferentes grados de modificación, por ejemplo: Los factores variables son sencillamente modificables y los factores fijos no pueden ser modificados en un corto plazo (Gómez, 2006).

### **2.2.3.3 Naturaleza de los factores de producción a corto y a largo plazo.**

**a). Corto plazo:** las decisiones de las empresas están establecidas por compromisos obtenidos que no alcanzan modificarse si no es a cambio de incremento

de costos. A corto plazo constarán factores de producción fijos y factores de producción variables (Gómez, 2006); (Pindyck & Rubinfeld , 2009).

**b). Largo plazo:** Las disposiciones de la empresa no quedan condicionadas por compromisos adquiridos. A largo plazo todos los factores de producción son variables (Gómez, 2006).

#### **2.2.3.4 El producto medio, marginal y total.**

El producto medio un de factor de producción es igual al producto total dividido entre la cantidad de factor de producción empleado.

El producto marginal de un factor de producción es el aumento del producto total como consecuencia de incrementar en una unidad la cantidad de un factor de producción empleado cuando todos los demás insumos permanecen constantes.

El producto total es la producción máxima que se obtiene con una cantidad de factores de producción determinada (Gómez, 2006).

#### **2.2.3.5 Elasticidad de producción.**

La elasticidad de producción determina el cambio porcentual de la producción, ante una variación en los factores de producción utilizados. Específicamente en la función Cobb Douglas, es invariable e igual a  $\alpha$  para el capital y  $\beta$  para el trabajo (Parkin & Loría , 2010).

#### **2.2.3.6 Rendimiento a escala.**

**a). Rendimientos constantes a escala.** Cuando el factor de producción se incrementa en la misma proporción, el producto también se incrementa en la misma proporción.

**b). Rendimientos crecientes a escala.** Cuando el factor de producción se incrementa en la misma proporción, el producto se incrementa más del doble en la producción.

**c). Rendimientos decrecientes a escala.** Cuando el factor de producción se incrementa en la misma proporción, el producto se incrementa, pero no llega a duplicarse en la producción (Pindyck & Rubinfeld , 2009).

#### **2.2.3.7 Grado de eficiencia económica.**

La eficiencia técnica es el uso de los factores de producción en una organización de manera técnica, de tal forma que el proceso más eficiente técnicamente será aquel en el que se emplee menos unidades físicas de factores productivos. Por otro lado, la eficiencia económica se determina con uso adecuado de los factores de producción desde el punto de vista de costos, siendo el proceso más eficiente económicamente el que cuesta menos (Parkin & Loría , 2010).

### **2.3 Marco conceptual.**

**Teoría de la empresa:** Trata de la forma cómo la empresa toma sus decisiones de producción para minimizar los costos y de cómo modifica su costo con su nivel de producción.

**Factores de producción:** Son los elementos que se utilizan en el proceso de producción (capital, trabajo y materias primas).

**Función de producción:** Función que determina el nivel de producción máximo que puede lograr la empresa con cada combinación especificada de factores de producción.

**Corto plazo:** Es el tiempo que no es posible modificar las cantidades de uno o más insumos de producción.

**Factor fijo:** Factores o insumos de producción que no puede alterarse en costo y plazo.

**Largo plazo:** Es el tiempo necesario para que todos los factores de producción sean variables.

**Producto medio:** Producción total sobre de un determinado factor.

**Producto marginal:** Producción adicional cuando se incrementa un factor de producción en una unidad más.

## **CAPITULO III: MÉTODO**

### **3.1 Tipo de investigación.**

El tipo de estudio es explicativo, ya que exponen las causas y consecuencias luego del análisis estadístico de la información obtenida de las variables, para luego solucionar dificultades reales de los agricultores, combinando elementos productivos, durante el proceso de producción de la papa nativa de los socios de la cooperativa de COOPAGRO del distrito de Kishuara.

### **3.2. Diseño de investigación.**

La presente investigación es no experimental, de enfoque cuantitativo, porque, el trabajo busca explicar las causas y consecuencias y la medida exacta de las variables y del problema de la eficiencia que ayude a mejorar la combinación de factores productivos durante la producción de la papa nativa, de los socios de la cooperativa de COOPAGRO del distrito de Kishuara.

### **3.3. Población y muestra.**

#### **3.3.1 Determinación de la población.**

Para el presente estudio, se consideró como la unidad de análisis a los socios de la cooperativa COOPAGRO, considerando como problema, la eficiencia en la

buena combinación de factores productivos durante la producción de la papa nativa, en la cooperativa de COOPAGRO del distrito de Kishuara. La población está conformada por 40 agricultores socios de la cooperativa de COOPAGRO.

### 3.3.2 Cálculo de la muestra.

La muestra que representan a los agricultores de la cooperativa de COOPAGRO del distrito de Kishuara son 36 socios productores de papa nativa, en este entender, la muestra se determinó con la siguiente fórmula, que se detalla a continuación:

$$n = \frac{Z^2 pq N}{E^2(N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

N = Tamaño de la población de productores de la papa nativa

n: Tamaño de la muestra

Z= Distribución normal estandarizado para el nivel de confianza escogido según la tabla de Z.

p= % de la población con característica de 50%

q: %(1-p)

E = Error (5%)

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 40}{0.05^2 (40 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5} = 36 \text{ agricultores}$$

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

#### **3.4.1 Técnica de información primaria.**

Para la aplicación de la encuesta se utilizará como instrumento el cuestionario las que están formuladas de manera cerrada las respuestas, de la misma forma, estos cuestionarios serán aplicadas a los agricultores, funcionarios y trabajadores de la cooperativa COOPAGRO del distrito de Kishuara previa aprobación los expertos.

#### **3.4.2 Técnicas de información secundaria.**

El sustento teórico sobre la función de producción tipo Cobb Douglas fue revisado de manera amplia en diversas bases de datos, revistas de Scielo y Redalyc, estudios referentes al tema de investigación.

#### **3.4.3 Instrumentos.**

- a) ficha de cuestionarios
- b) Celulares
- c) Laptop
- d) Fotocopiadora
- e) Impresora
- f) Reglamentos de investigación
- g) Programas estadísticos: MINITAB, Excel y otros programas

### **3.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.**

#### **3.5.1 Técnicas de procesamiento de datos.**

Se transformará los datos originales en logaritmo natural o neperiano, esa transformación fue utilizada para el análisis econométrico.

Se empleó la función de producción tipo Cobb Douglas o función de potencias y el análisis final se realizó con aquella ecuación o modelo que permitió obtener los mejores resultados según los siguientes criterios:

- ✚ Que la ecuación permita incluir el mayor número posible de variables independientes o inputs.
- ✚ Que el grado de significancia de la ecuación en base de análisis de varianza, se encuentre entre los niveles de confianza de 0.05 y 0.01.
- ✚ El coeficiente de regresión ajustado sea más alto o cercano al 100%

### **3.5.2 Análisis de datos.**

#### **3.5.2.1 Modelo de función de producción Cobb Douglas.**

El modelo se determinó a partir de los factores de producción o elementos que interviene en el proceso de producción de la papa nativa de los socios de la cooperativa de COOPAGRO en el distrito de Kishuara.

$$Y = \beta_0 (X_1\beta^1, X_2\beta^2, X_3\beta^3, X_4\beta^4, X_5\beta^5, X_6\beta^6, X_7\beta^7, X_8\beta^8, X_9\beta^9, X_{10}\beta^{10}, X_{11}\beta^{11}, e^{\mu})$$

Donde:

Y= Rendimiento de papa nativa kilogramos por hectárea

X<sub>1</sub> = Semilla kilogramos por hectárea

X<sub>2</sub> = Número de jornales por hectárea.

X<sub>3</sub> = Nitrógenos (N) sacos por hectárea.

X<sub>4</sub> = Fosforo P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sacos por hectárea.

X<sub>5</sub> = Abono foliar litros o kilogramos por hectárea.



$X_6$  = Abono orgánico sacos por hectárea.

$X_7$  = Años de experiencia del productor.

$X_8$  = Potasio  $K_2O$  sacos por hectárea.

$X_9$  = Pesticidas litros o kilogramos por hectárea.

$X_{10}$  = Tractor horas maquina por hectárea.

$X_{11}$  = Machilla fumigadora por hectárea.

Sin embargo, los ajustes que se realizaron con los factores de producción que dieron significativos para los niveles de confianza de 0.05 y 0.01.

$X_2$  = Número de jornales por hectárea.

$X_5$  = Abono foliar litros o kilogramos por hectárea.

$X_6$  = Abono orgánico sacos por hectárea.

$X_7$  = Años de experiencia del productor.

Que dando el modelo econométrico de esta manera:

$$Y = \beta_0(X_2\beta^2, X_5\beta^5, X_6\beta^6, X_7\beta^7, e^\mu)$$

Ecuación de regresión se presenta de la siguiente forma:

$$\ln y = 7.001 - 1.329 \ln X_2 + 0.350 \ln X_5 + 1.000 \ln X_6 + 0.225 \ln X_7$$

$$Y = 7.001 X_2^{-1.329} X_5^{0.350} X_6^{1.000} X_7^{0.225}$$

$$e^{7.001} = 1097.73$$

$$Y = 1097.73 \cdot 11.79^{-1.329} \cdot 3.42^{0.350} \cdot 11.53^{1.000} \cdot 10.88^{0.225}$$

$$Y = 1254.39 \text{ kilogramos por parcelas}$$

### 3.5.2.2 Producto medio.

$$PMe = \frac{Y}{\text{Factor de producción}}$$

### 3.5.2.3 Producto marginal.

$$PMg = \frac{\Delta Y}{\Delta \text{facto de producción}}$$

### 3.5.2.4 Elasticidad de producción.

$$\theta = \frac{\frac{\Delta Y}{Y}}{\frac{\Delta L}{L}} = \frac{\Delta Y}{Y} * \frac{L}{\Delta L} = \frac{\Delta Y}{\Delta L} * \frac{L}{Y} = \frac{\frac{\Delta Y}{\Delta L}}{\frac{Y}{L}} = \frac{PMgL}{PMeL} = \text{coeficientes de regresión}$$

### 3.5.2.5 Rendimiento a escala.

$\alpha + \beta = 1$ : Rendimiento a escala constante

$\alpha + \beta < 1$ : Rendimiento a escala decreciente

$\alpha + \beta > 1$ : Rendimiento a escala creciente

### 3.5.2.6 Grado de eficiencia económica.

La eficiencia en el uso de los factores de producción se mide por el grado de rentabilidad o sea por la relación de beneficio-costo. Se expresa de la siguiente manera:

$$G.E.E = \frac{VPMg X}{Px} = \frac{Py(\frac{\partial Y}{\partial X})}{Px}$$

- ✚  $VPMg X/Px = 1$ , el recurso se considera utilizado eficientemente. Lo cual, se obtiene la máxima ganancia con el uso del recurso.

- ✚  $VPMg X/Px < 1$ : el recurso este sobre utilizado. Entonces, el recurso no se usa en forma eficiente sino excesivamente, por ello, la implicancia es que se debe disminuir la inversión o los gastos en este recurso.
- ✚  $VPMg X/Px > 1$ : el recurso se subutiliza. El insumo no se usa eficientemente sino no en forma escasa, por ello, es importante aumentar la inversión o los gastos en este recurso.

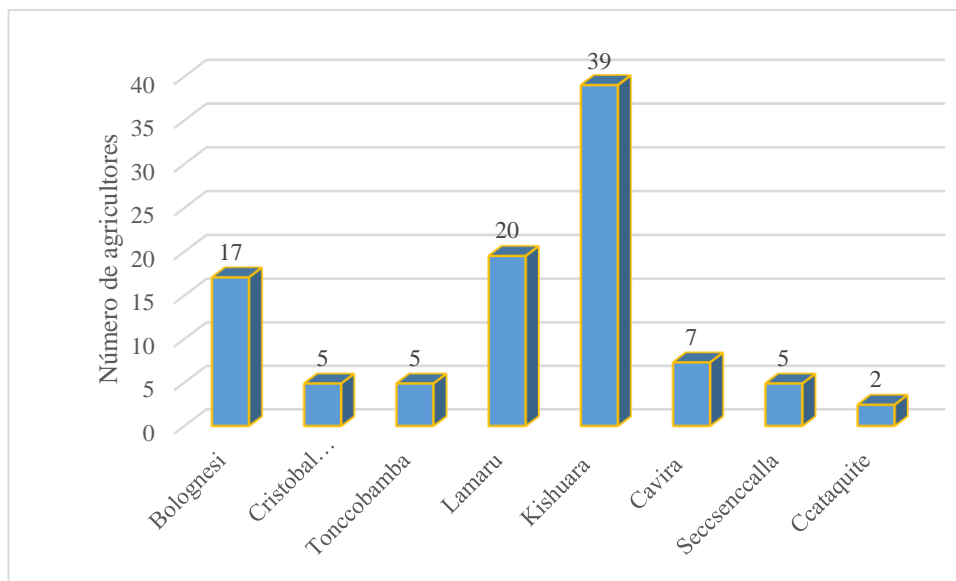
## CAPÍTULO

### IV: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

#### 4.1 Presentación de resultados por variables.

**Figura 1**

*Zonas de producción de papa nativa*

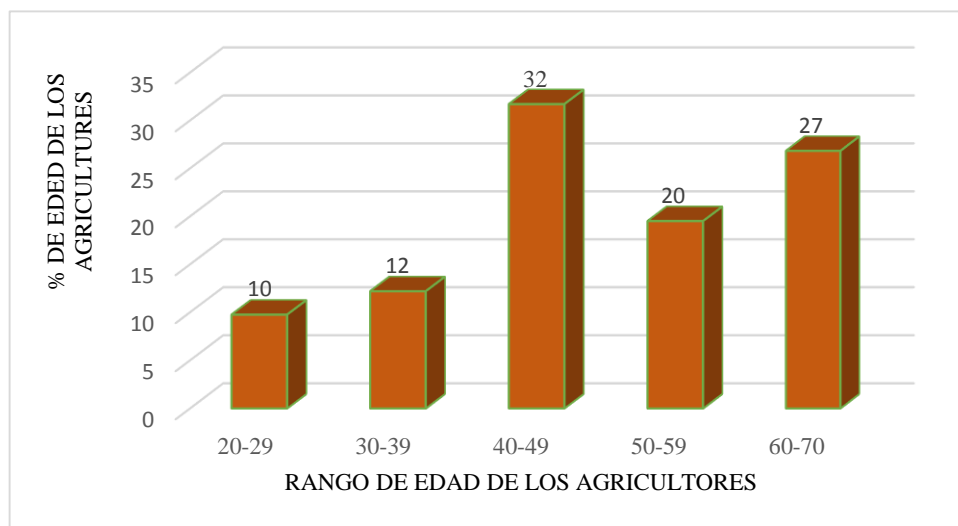


De aquellos lugares de producción de papa nativa en el distrito kishura, se puede observar que la zona de mayor producción con 39 % es kishura, con 20% Lamaru, con 17% Bolognesi y con menos índices de producción las zonas como

Cavira con 7%, Cristobal pampa, Tonccobamba y Seccsencalla con 5% y finalmente **Ccaquite con 2%.**

**Figura 2**

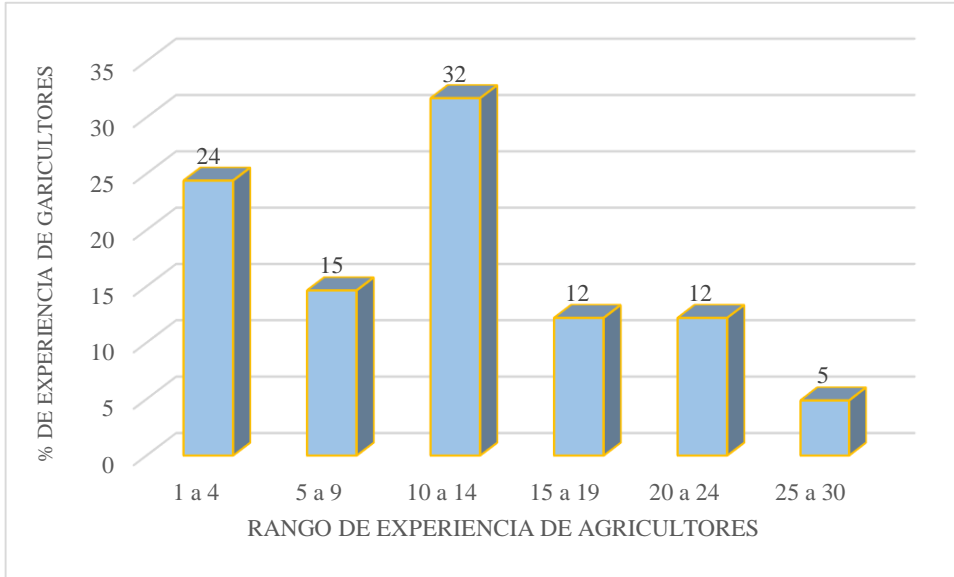
*Edad de los productores de la papa nativa.*



Se observa que las edades de los productores oscilan de la siguiente manera: entre 40 a 49 representa el 32 %, con edades de 60 a 70 representa al 27% que se dedican al cultivo de papa nativa y con edades entre 20 a 29 son 10%, finalmente los que tienen entre 30 a 39 representa al 12%.

**Figura 3**

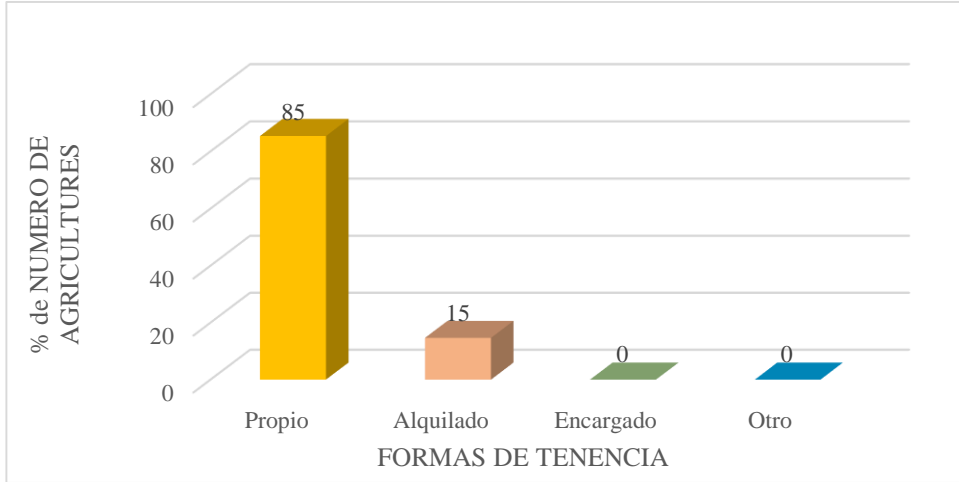
*Experiencia de los agricultores*



Los agricultores que tienen mayor experiencia en la siembra de la papa nativa oscilan de la siguiente forma: entre 25 a 30 años representa al 5%, entre 15 a 19 años y 10 a 24 años representa un 12%, entre 10 a 14 años de experiencia en la siembra de la papa nativa representa un 32%, entre 1 a 4 años son 24%, entre 5 a 9 años representa un 15%.

**Figura 4**

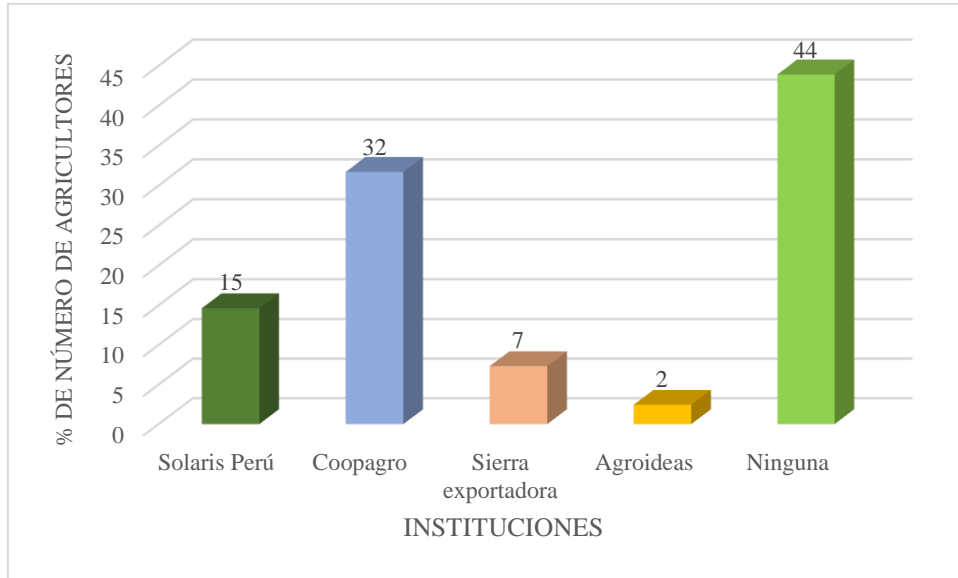
*Tendencia de la tierra*



Se observa en la figura que el 85% de los productores de la papa nativa siembra en su propiedad del terreno y solo 15% alquilan terreno para sembrar papa nativa, que son agricultores procedentes de otras zonas.

**Figura 5**

*Capacitaciones por las instituciones*



La mayoría de los productores de la papa nativa no reciben capacitación de ninguna institución pública ni privada constituyen un 44 %, sin embargo, el 32 % de los agricultores reciben capacitaciones de la Cooperativa Coopagro de Kishura, el 15% de Solaris Perú, el 7% de sierra exportadora y finalmente 2% de Agroideas.



**Tabla 2***Coefficientes.*

<b>Término</b>	<b>Coef</b>	<b>EE del coef</b>	<b>Valor T</b>	<b>Valor p</b>
Constante	7.001	0.949	7.38	0.000
LNX2	-1.329	0.377	-3.53	0.001
LNX5	0.350	0.149	2.35	0.026
LNX6	1.000	0.101	9.93	0.000
LNX7	0.225	0.113	1.99	0.050

El análisis final de función de producción tipo Cobb Duoglas, se analizó con aquellos factores productivos que mostro mejores resultados en grados de significancia, donde el p- valor de número de jornales ( $X_2$ ) es 0.001 es menor que 0.05 por ello es significativo, el p- valor de abono foliar ( $X_5$ ) es menor que 0.05 por ello es significativo, el p- valor de abono orgánico ( $X_6$ ) es menor que 0.05 por ello es significativo y finalmente que, el p- valor de años de experiencia ( $X_7$ ) es menor que 0.05 por ello es significativo.

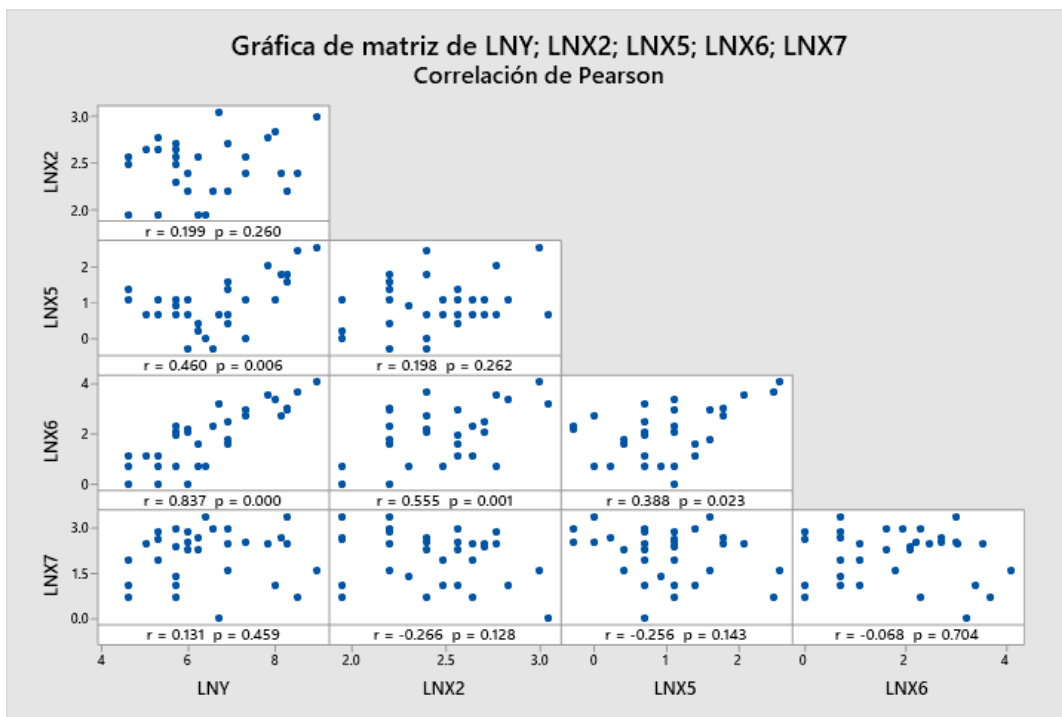
**Tabla 3***Resumen del modelo*

<b>S</b>	<b>R-cuad.</b>	<b>R-cuad. (ajustado)</b>
0.522343	84.27%	82.10%

El R-cuad.(ajustado), el 82.10% del rendimiento de la papa nativa por parcela están siendo explicado por los factores de producción como número de jornales ( $X_2$ ), abono foliar ( $X_5$ ), abono orgánico ( $X_6$ ) y años de experiencia ( $X_7$ ); y el 17.9 % del rendimiento de la papa nativa están siendo explicado por otros factores de producción como semilla, fertilizantes, pesticidas, horas máquina, inversión, entre otros.

### Figura 6

*Análisis de correlación de Pearson.*



Según la correlación de Pearson el rendimiento de la papa nativa (LNY) con número de jornales ( $X_2$ ) hay una correlación de 0.199, el rendimiento de la papa nativa (LNY) con abono foliar ( $X_5$ ) hay una correlación de 0.460, el rendimiento de la papa nativa (LNY) con abono orgánico ( $X_6$ ) hay una correlación de 0.837 y

finalmente el rendimiento de la papa nativa (LNY) y años de experiencia (X<sub>7</sub>) hay una correlación de 0.131.

**Tabla 4**

*Producto medio (PMe)*

<b>Producción kilogramos por parcela</b>	<b>Promedio del Factor de producción</b>		<b>PMe</b>
1254.39	LN	11.79	106.39
	X2		
1254.39	LN	3.42	366.78
	X5		
1254.39	LN	11.53	108.79
	X6		
1254.39	LN	10.88	115.29
	X7		

El producto medio es la productividad de cada uno de los factores productivos empleados durante la campaña agrícola. Entonces, el producto medio de número de jornales es 1254.39 kilos de papa nativa sobre 11.79 número de jornales (X<sub>2</sub>) por parcela igual a 106.39, es decir, que cada jornalero produce en promedio 106.39 kilos de papa nativa, el producto medio de abono foliar (X<sub>5</sub>) es 1254.39 kilos de papa nativa sobre 3.42 kilos de abono foliar, es decir, cada kilo empleado de abono foliar se ha producido 366.78 kilos de papa nativa, el producto medio de abonos orgánicos es 1254.39 kilos de papa nativa sobre 11.53 kilos de abono orgánico, es decir, cada kilo empleado de abono orgánico se ha producido 108.79 kilos de papa nativa y finalmente el producto medio de años de experiencia esta entre 1254.39 kilos de papa

nativa sobre 10.88 años de experiencia, es decir, con cada años de experiencia se ha producido 115.29 kilos de papa nativa.

**Tabla 5**

*Producto marginal (PMg)*

<b>Factor de producción</b>	<b>Elasticidad de producción</b>	<b>Producto medio</b>	<b>PMg</b>
LNX2	-1.329	106.39	-152.68
LNX5	0.350	366.78	128.37
LNX6	1.000	108.79	108.79
LNX7	0.225	115.29	25.94

Según los resultados de Producto Marginal demuestran que, el número de jornales ( $X_2$ ), abono foliar ( $X_5$ ), abono orgánico ( $X_6$ ) y años de experiencia del productor ( $X_7$ ) son los factores productivo importantes en el rendimiento de papa nativa. Por ello, un incremento en una unidad de número de jornales ( $X_2$ ) se reducirá en -152.68 kilos de papa nativa, un incremento en una unidad adicional de abono foliar en kilos ( $X_5$ ) se incrementaría en 128.37 kilos de papa nativa, un incremento en una unidad adicional de abono orgánico en sacos ( $X_6$ ) se incrementaría en 108.79 kilos de papa nativa y finalmente un incremento de años de experiencia del productor ( $X_5$ ), se incrementaría en 25.94 kilos de papa nativa.

**Tabla 6***Elasticidad de producción.*

Factor de producción	Coefficiente de regresión
LNX2	-1.329
LNX5	0.350
LNX6	1.000
LNX7	0.225

La elasticidad de producción para el caso de función de producción tipo Cobb Douglas, el  $b_2$  para el número de jornales por parcela,  $b_5$  para el abono foliar,  $b_5$  para el abono orgánico y  $b_7$  para años de experiencia del productor de la papa nativa. Por ello, si el coeficiente  $b_3$  es igual a -1.329, entonces el número de jornales se incrementó en un 10%, la producción de papa nativa disminuirá en 1.329%, si el coeficiente  $b_5$  es igual a 0.350 entonces el abono foliar se incrementaría en un 10% la producción de papa nativa aumentaría en 0.26%, si el coeficiente  $b_6$  es igual a 1.00 entonces el abono orgánico se incrementaría en un 10%, la producción de papa nativa aumentaría en 1.000%. Finalmente, si el coeficiente  $b_7$  es igual a 0.225 entonces el abono orgánico se incrementaría en sacos en un 10%, la producción de papa nativa aumentaría en 0.225%.

**Tabla 7**

*Rendimiento a escala.*

Rendimiento a escala creciente	$b_2+b_5+b_6+b_7 > 1$
Rendimiento a escala constant	$b_2+b_5+b_6+b_7 = 1$
Rendimiento a escala decreciente	$b_2+b_5+b_6+b_7 < 1$
<hr/>	
$-1.32e9 + 0.350 + 1.000 + 0.225 = 0.246$ es rendimiento a escala decreciente	
<hr/>	

La suma de coeficientes es iguala a 0.246 es menor que 1, esto muestra que los productores de papas nativas o los socios de la Cooperativa COPAGRO tienen rendimiento a escala decreciente. Entonces, si duplicamos el número de jornales, abono foliar en kilos, abono orgánico en sacos y años de experiencia de los productores de papa nativa. entonces solo aumentaría la producción de papa nativa y no llegaría a duplicar la producción.

**Tabla 8***Grado de eficiencia económica.*

Factor de producción	PMe	PMg	P Y Precio de la papa	P X (S/.) Factores de producción	GEE
LNx2	106.39	152.68	0.90	60.00	-2.9
LNx5	366.78	128.37	0.90	25.00	4.62
LNx6	108.79	108.79	0.90	20.00	4.90
LNx7	115.29	25.94	0.90	-----	-----

Según el cuadro indica que el grado de eficiencia económica en número de jornales es menor (-2.9) que uno. Entonces hay sobreutilizado, por ello, el número de jornales no se usa en forma eficiente sino excesivamente, esto implicaría que se debe disminuir la inversión o los gastos en la utilización de número de jornales por parcela. Por otro lado, el grado de eficiencia económica de abono foliar litros / parcela (4.62) y abono orgánico sacos por parcela (4.90) es mayor que uno. Esto indica, que hay una subutilización de los factores, por ello, no se usa eficientemente sino en forma escasa, es importante aumentar la inversión o los gastos en abono foliar y abono orgánico.

## 4.2 Contrastación de hipótesis.

**Tabla 9**

*Análisis de varianza.*

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC Ajust</b>	<b>MC Ajust.</b>	<b>Valor F</b>	<b>Valor p</b>
Regresión	4	42.88	10.5970	38.84	0.000
LNX2	1	3.391	3.3912	12.43	0.001
LNX5	1	1.509	1.5087	5.53	0.026
LNX6	1	26.903	26.9035	98.60	0.000
LNX7	1	1.083	1.0829	3.97	0.050
Error	29	7.912	0.2728		
Total	33	50.300			

Según el análisis de ANOVA, los factores productivos que influyen en el rendimiento del cultivo de papa nativa son número de jornales ( $X_2$ ), abono foliar ( $X_5$ ), abono orgánico ( $X_6$ ) y años de experiencia ( $X_7$ ) y con p- valor de 0.001, 0.026, 0.000 y 0.050 son menores o iguales que el nivel de significancia de 0.05. Por ello, es significativo, se rechaza la hipótesis nula y se continúa con la comparación de medias de los tratamientos (factores productivos).

## 4.3. Discusión de resultados.

### **Zonas de producción de papa nativa**

Las zonas de producción de papa nativa en el distrito kishura, se puede observar que la zona de mayor producción con 39 % es kishura, con 20% es la zona Lamaru, con 17% Bolognesi y con menor producción las zonas son Cavira con 7%, Cristobal pampa, Tonccobamba y Seccsenccalla con 5% y finalmente Ccaquite con



2%. Según CAPAC Perú (2008) los actores principales que comercializan la papa en Andahuaylas son varios mayoristas locales, que acopian papa de diferentes zonas (Kishuará, Cavira, Ccotaquite, Tintay, Sipillhuay, Chullcuisa, Huinchos, Huancabamba, Sacclaya, Santa Rosa).

### **Edad de los productores de la papa nativa**

Las edades de los productores oscilan entre 40 a 49 que representa el 32 % y 60 a 70 con 27% que se dedican al cultivo de papa nativa, con edades entre 20 a 29 con 10%, finalmente los que tienen edades entre 30 a 39 con 12%. Según Maldonado , y otros (2011) el variables promedio de edad y situación civil no se presentan diferencias en los promedios de ambos grupos que se sitúa entre 39 a 42 años de edad de los productores de la papa.

### **Experiencia de los agricultores**

La experiencia de los agricultores en la siembra de la papa nativa oscilan de la siguiente manera los comprendidos entre 25 a 30 años de experiencia solo representan un 5%, entre 15 a 19 años y 10 a 24 años con un 12%, entre 10 a 14 años de experiencia en la siembra de la papa nativa constituyen un 32%, entre 1 a 4 años forman un 24%, entre 5 a 9 años representan 15%. Según la investigación de Cárdenas , Medrano, & Ornetá (2015) se puede identificar la mayor experiencia de los agricultores en la siembra del cultivo de la papa con un 71.9% y menos de 4 años un 28% de experiencia en la producción.

### **Tenencia de tierra**

Se observó en la figura que el 85% de los productores de la papa nativa siembran su propio terreno y solo 15% alquilan parcelas para sembrar papa nativa,

que son agricultores procedentes de otras zonas. Según CAPAC Perú (2008), la tenencia de tierra en andadauyalas es explicado y caracterizado por el minifundio pronunciado en esta zona de producción, en el que el 90% de todos los productores cuentan con menos de 3 hectáreas.

### **Instituciones que capacitan**

La mayoría de los productores de la papa nativa no reciben capacitación de ninguna institución pública ni privada con un 44 %, sin embargo, el 32 % de los agricultores reciben capacitaciones de la Cooperativa Coopagro de Kishura, el 15% de Solaris Perú, el 7% de sierra exportadora y finalmente 2% de Agroideas. Según CAPAC Perú (2008), el 79% de los agricultores indican que es necesaria la asistencia técnica, sin embargo, sólo el 9% tenía acceso a este servicio, proporcionado especialmente por el Ministerio de Agricultura.

### **Coefficientes**

El análisis final de función de producción tipo Cobb Douglas, se analizó con aquellos factores productivos que mostró mejores resultados en grados de significancia, donde el p- valor de número de jornales ( $X_2$ ) es 0.001 es menor que 0.05 por ello es significativo, el p- valor de abono foliar ( $X_5$ ) es menor que 0.05 por ello es significativo, el p- valor de abono orgánico ( $X_6$ ) es menor que 0.05 por ello es significativo y finalmente que, el p- valor de años de experiencia ( $X_7$ ) es menor que 0.05 por ello es significativo. Según la investigación Gallardo & Fonseca (1979) considero los factores de producción como  $x_1$ : .h/hombre,  $x_2$ : h/máquina,  $x_3$ : h/animal,  $x_4$ : semilla kg/ha,  $x_5$ : fertilizante kg/ha,  $x_6$ : abono foliar 1 /ha,  $X_7$ : fungicida kg/ha,  $X_8$  y  $x_9$ : herbicida 1/ha,  $x_{10}$ : insecticida kg/ha,  $x_{11}$ : adherente 1/ha.

### **Resumen del modelo**

El R-cuad.(ajustado), el 82.10% del rendimiento de la papa nativa por parcela están siendo explicado por los factores de producción como número de jornales ( $X_2$ ), abono foliar ( $X_5$ ), abono orgánico ( $X_6$ ) y años de experiencia ( $X_7$ ); y el 17.9 % del rendimiento de la papa nativa están siendo explicado por otros factores de producción como semilla, fertilizantes, pesticidas, horas máquina, inversión, entre otros. Según la investigación de Cárdenas , Medrano, & Ornetá (2015), el coeficiente de determinación corregido es  $\bar{R}^2$  0.963246 que determina el porcentaje de diferenciación en la producción de la papa, pero teniendo en cuenta los factores de producción capital y trabajo.

### **Análisis de Varianza.**

Según el análisis de ANOVA, los factores productivos que influyen en el rendimiento del cultivo de papa nativa son número de jornales ( $X_2$ ), abono foliar ( $X_5$ ), abono orgánico ( $X_6$ ) y años de experiencia ( $X_7$ ) y con p- valor de 0.001, 0.026, 0.000 y 0.050 son menores o iguales que el nivel de significancia de 0.05. Por ello, es significativo, se rechaza la hipótesis nula y se continúa con la comparación de medias de los tratamientos (factores productivos). Según Cárdenas, Medrano, & Ornetá (2015), El valor estadístico de prueba resultante F nos dice que 7181143 es mayor que el valor de tabla 8.941 al 5% de error, es decir el capital y el trabajo explican conjuntamente el modelo de producción.

### **Análisis de correlación de Pearson**

Según la correlación de Pearson el rendimiento de la papa nativa (LNY) con número de jornales ( $X_2$ ) hay una correlación de 0.199, el rendimiento de la papa nativa (LNY) con abono foliar ( $X_5$ ) hay una correlación de 0.460, el rendimiento de la papa nativa (LNY) con abono orgánico ( $X_6$ ) hay una correlación de 0.837 y finalmente el rendimiento de la papa. Según López & Zavaleta (2013), el análisis de correlación de las variables altura de planta, número de tubérculos comerciales, peso de tubérculos comerciales, porcentaje de tubérculos comerciales y número de tallos correspondientes a las variedades serranita, Chucmarina, Pallay poncho y Puca lliclla, Chaquicocha. La mejor de correlación esta entre altura de planta y número de tubérculos comerciales es positivo con 0.76 y hay una correlación entre altura de la planta con Peso de Tubérculos Comerciales es positiva con 0.73.

#### **Producto Medio (PMe).**

El producto medio es la productividad de cada uno de los factores productivos empleados durante la campaña agrícola. Entonces, el producto medio de número de jornales es 1254.39 kilos de papa nativa sobre 11.79 número de jornales ( $X_2$ ) por parcela igual a 106.39, es decir, que cada jornalero produce en promedio 106.39 kilos de papa nativa, el producto medio de abono foliar ( $X_5$ ) es 1254.39 kilos de papa nativa sobre 3.42 kilos de abono foliar, es decir, cada kilo empleado de abono foliar se ha producido 366.78 kilos de papa nativa, el producto medio de abonos orgánicos es 1254.39 kilos de papa nativa sobre 11.53 kilos de abono orgánico, es decir, cada kilo empleado de abono orgánico se ha producido 108.79 kilos de papa nativa y finalmente el producto medio de años de experiencia esta entre 1254.39 kilos de papa

nativa sobre 10.88 años de experiencia, es decir, con cada años de experiencia se ha producido 115.29 kilos de papa nativa.

### **Producto marginal (PMg)**

Lo resultados del producto marginal indican que, el número de jornales ( $X_3$ ), insecticidas ( $X_4$ ), funguicidas ( $X_5$ ), semilla ( $X_7$ ) son los más importantes en la producción de la papa nativa, ya que el aumento en una unidad de número de jornales ( $X_3$ ) disminuirá en -40.14 kilogramos de la papa nativa, ya que el aumento en una unidad de insecticidas ( $X_4$ ), funguicidas ( $X_5$ ) y Semilla ( $X_7$ ), la producción de papa nativa aumentaría en 0.66, 1.18 y 110.77 unidades respectivamente.

### **Elasticidad de producción**

La elasticidad de producción para el caso de función de producción tipo Cobb Douglas, el  $b_2$  para el número de jornales por parcela,  $b_5$  para el abono foliar,  $b_5$  para el abono orgánico y  $b_7$  para años de experiencia del productor de la papa nativa. Por ello, si el coeficiente  $b_3$  es igual a -1.329, entonces el número de jornales incrementaría en un 10%, la producción de papa nativa disminuirá en 1.329%, si el coeficiente  $b_5$  es igual a 0.350 entonces el abono foliar se incrementaría en un 10% la producción de papa nativa aumentaría en 0.26%, si el coeficiente  $b_6$  es igual a 1.00 entonces el abono orgánico se incrementaría en un 10%, la producción de papa nativa aumentaría en 1.000%. Finalmente, si el coeficiente  $b_7$  es igual a 0.225 entonces el abono orgánico se incrementaría en sacos en un 10%, la producción de papa nativa aumentaría en 0.225%. Según la investigación Cárdenas, Medrano, & Ornetá (2015), si  $\alpha = 0,15$ , un incremento en 1% en la cantidad de trabajo, influyera en un aumento en promedio de 0,15% en el volumen de producción de papa.

### **Rendimiento a escala**

La suma de coeficientes es iguala a 0.246 es menor que 1, esto muestra que los productores de papas nativas de los socios de la Cooperativa COPAGRO tienen rendimiento a escala decreciente. Entonces, si duplicamos el número de jornales, abono foliar en kilos, abono orgánico en sacos y años de experiencia de los productores de papa nativa. Entonces solo aumentaría la producción de papa nativa y no llegaría a duplicar la producción.

La suma de coeficientes es iguala a 0.246 es menor que 1, esto muestra que los productores de papas nativas de los socios de la Cooperativa COPAGRO tienen rendimiento a escala decreciente. Entonces, si duplicamos el número de jornales, abono foliar en kilos, abono orgánico en sacos y años de experiencia de los productores de papa nativa. Entonces solo aumentaría la producción de papa nativa y no llegaría a duplicar la producción.

### **Grado de eficiencia económica.**

El grado de eficiencia económica en número de jornales es menor (-2.9) que uno. Entonces hay sobreutilizado, por ello, el número de jornales no se usa en forma eficiente sino excesivamente, esto implicaría es que se debe disminuir la inversión o los gastos en la utilización de número de jornales por parcela. Por otro lado, el grado de eficiencia económica de abono foliar litros / parcela (4.62) y abono orgánico sacos por parcela (4.90) es mayor que uno. Esto indica, que hay una subutilización de los factores, por ello, no se usa eficientemente sino no en forma escasa, es importante aumentar la inversión o los gastos en abono foliar y abono orgánico.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

#### **Experiencia, Edad, capacitación, tenencia de tierra y zonas de producción de papa nativa.**

La mayor experiencia de los agricultores en la siembra de la papa nativa oscila entre 25 a 30 años que representa solo el 5%, entre 15 a 19 años y 10 a 24 años con un 12%, entre 10 a 14 años de experiencia en la siembra de la papa nativa con un 32%, entre 1 a 4 años con un 24%, entre 5 a 9 años con un 15%.

Las edades de los productores oscilan entre 40 a 49 años representan el 32 % y 60 a 70 con 27% que se dedican al cultivo de papa nativa, los que tienen entre 20 a 29 años son el 10% finalmente entre 30 a 39 son el 12%.

La mayoría de los productores de la papa nativa no reciben capacitación de ninguna institución pública ni privada que es la mayoría con un 44 %, sin embargo, el 32 % de los agricultores reciben capacitaciones de la Cooperativa Coopagro de Kishura, el 15% de Solaris Perú, el 7% de Sierra Exportadora y finalmente 2% de Agroideas

La tenencia de la tierra que el 85% de los productores de la papa nativa siembra en su propiedad del terreno y solo 15% alquilan terreno para sembrar papa nativa, que son agricultores procedentes de otras zonas.

Las zonas de producción de papa nativa en el distrito kishura se detalla a continuación: la zona de mayor producción con 39 % es kishura, con 20% es la zona Lamaru, con 17% Bolognesi y con menor producción las zonas son Cavira con 7%, Cristobal pampa, Tonccobamba y Seccsencalla con 5% y finalmente Ccaquite con 2%.

### **Producto medio, producto marginal, elasticidad, rendimiento a escala y la correlación**

El mejor del producto medio de número de jornales es 1254.39 kilos de papa nativa sobre 11.79 número de jornales ( $X_2$ ) por parcela igual a 106.39, es decir, que cada jornalero produce en promedio 106.39 kilos de papa nativa y el más bajo es el producto medio de años de experiencia esta entre 1254.39 kilos de papa nativa sobre 10.88 años de experiencia, es decir, con cada año de experiencia se ha producido 115.29 kilos de papa nativa.

El producto marginal indica que el aumento en una unidad de número de jornales ( $X_3$ ) disminuirá en -40.14 kilogramos de la papa nativa, ya que el aumento en una unidad de insecticidas ( $X_4$ ), funguicidas ( $X_5$ ) y Semilla ( $X_7$ ), la producción de papa nativa aumentaría en 0.66, 1.18 y 110.77 unidades respectivamente.

La elasticidad de producción, si el coeficiente  $b_3$  es igual a -1.329, entonces el número de jornales incrementaría en un 10%, la producción de papa nativa disminuirá en 1.329%, si el coeficiente  $b_5$  es igual a 0.350 entonces el abono foliar se



incrementaría en un 10% la producción de papa nativa aumentaría en 0.26%, si el coeficiente  $b_6$  es igual a 1.00 entonces el abono orgánico se incrementaría en un 10%, la producción de papa nativa aumentaría en 1.000%. Finalmente, si el coeficiente  $b_7$  es igual a 0.225 entonces el abono orgánico se incrementaría en sacos en un 10%, la producción de papa nativa aumentaría en 0.225%.

La suma de coeficientes es igual a 0.246 es menor que 1, esto muestra que los productores de papas nativas de los socios de la Cooperativa COPAGRO tienen rendimiento a escala decreciente.

La mejor correlación que presenta el rendimiento de la papa nativa (LNY) con abono orgánico ( $X_6$ ) hay una correlación de 0.837 y la baja correlación es con el rendimiento de la papa nativa (LNY) con número de jornales ( $X_2$ ) hay una correlación de 0.199.

### **Grado de eficiencia en la producción de papa nativa.**

El grado de eficiencia económica en número de jornales es menor (-2.9) que uno. Entonces hay sobreutilizado, por ello, el número de jornales no se usa en forma eficiente sino excesivamente, esto implicaría que se debe disminuir la inversión o los gastos en la utilización de número de jornales por parcela. Por otro lado, el grado de eficiencia económica de abono foliar litros / parcela (4.62) y abono orgánico sacos por parcela (4.90) es mayor que uno. Esto indica, que hay una subutilización de los factores, por ello, no se usa eficientemente sino no en forma escasa, es importante aumentar la inversión o los gastos en abono foliar y abono orgánico.

## **5.2 Recomendaciones**

Los productores tienen parcelas muy pequeñas para la producción de las variedades de papa nativas, sería importante organizarse por variedad.

Se debe realizar la capacitación de los productores de la papa nativa y organizarse según la afinidad de producción en papa nativa comercial y papa nativa no comercial.

Se identificó tres factores de producción decisivos como número de jornales, abonos orgánicos y abono foliar que influyen en un 82.10% en la producción de papa nativa. Sin embargo, es importante continuar con la investigación de más factores de producción imprescindibles durante el proceso de producción de la papa.

Los socios de la Cooperativa COPAGRO deben de disminuir la inversión o los gastos en la utilización de número de jornales por parcela. También, es importante aumentar la inversión o los gastos en abono foliar por parcela y abono orgánico sacos por parcela.

Continuar con la investigación en el análisis económico del proceso de producción de papa nativa.

## BIBLIOGRAFÍA

- CAPAC Perú. (2008). *Centros de acopio de papa: Factibilidad de promover e implementar este concepto en la sierra peruana*. Lima. Obtenido de [https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/congreso\\_papa/centros\\_de\\_acopio\\_de\\_la\\_papa.pdf](https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/congreso_papa/centros_de_acopio_de_la_papa.pdf)
- Cárdenas , C. M., Medrano, N., & Ornetá , C. O. (2015). “*Análisis de la función de producción Cobb-Douglas y su aplicación en la producción de papa en la provincia de Pachitea – Huanuco 2015*”. Tesis de pregrado , Universidad Nacional Hermilio Valdizán , Facultad de Economía , Huánoco. Obtenido de <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/1217>
- Chipana, G., Trigo, R., Bosque, H., & Jacobsen, S. (2017). Los factores productivos y la educación en la producción de tarwi en el altiplano norte de Bolivia. *Scielo*. Obtenido de [http://scielo.org.bo/pdf/riiarn/v1n1/v1n1\\_a06.pdf](http://scielo.org.bo/pdf/riiarn/v1n1/v1n1_a06.pdf)
- FAO. (2008). *Oriegen la papa*. Bolitín , Año de la internacional de papa , Lima. Obtenido de <http://www.fao.org/potato-2008/es/lapapa/origenes.html>
- Gallardo, J., & Fonseca, J. (1979). Ajuste de algunas funciones de producción para el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.). *Agron. Costarr.*, 3(1), 35-44. Obtenido de [http://www.mag.go.cr/rev\\_agr/v03n01\\_035.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_agr/v03n01_035.pdf)
- Gómez, M. (2006). Introducción a la microeconomía ., (pág. 169). Barcelona . Obtenido de <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/1281/1/211.pdf>
- López , E., & Zavaleta, C. (2013). Rendimiento comparativo de cuatro variedades nuevas de *Solanum tuberosum* L. “papa” en el anexo Chaquicocha, Distrito

- Tayabamba, Pataz-La Libertad. *Arnaldoa*, 20(1), 155 - 170. Obtenido de <http://200.62.226.189/Arnaldoa/article/viewFile/142/138>
- Maldonado , L., Ordinola , M., Manrique , K., Fonseca , C., Sevilla , M., & Oscar , D. (2011). *Evaluación de impacto de la intervención del proyecto INCOPA/CAPAC en Andahuaylas*. Centro Internacional de la Papa (CIP, Lima. Obtenido de <http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/08/005726.pdf>
- Martínez , A. (2010). Estimación de una función de costos de producción en el cultivo del algodón en el valle del Sinú. *Revista temas agrarios*, 15(2), 75 - 82. doi:<https://doi.org/10.21897/rta.v15i2.1196>
- Mausolff , C., & Farber, S. (1995). Un análisis económico de tecnologías agrícolas ecológicas entre campesinos en Honduras. *Elsevie*, 12(3), 237-248. doi:[https://doi.org/10.1016/0921-8009\(94\)00055-Z](https://doi.org/10.1016/0921-8009(94)00055-Z)
- MIDAGRI. (2020). Minagri promueve campaña para generar consumo de papa peruana en pollerías y restaurantes. Lima. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/165763-minagri-promueve-campana-para-generar-consumo-de-papa-peruana-en-pollerias-y-restaurantes>
- Otiniano, R. (2018). Manual del cultivo de papa para pequeños productores en la sierra del norte del Peru. Trujillo: grafikoz. Obtenido de <https://www.poderosa.com.pe/Content/descargas/libros/manual-del-cultivo-de-papa.pdf>

- Parkin , M., & Loría , E. (2010). Microeconomía. Versión para Latinoamérica. México: Pearson Educación. Obtenido de <http://csh.izt.uam.mx/cursos/gerardo/uam/material/Microeconomia-I.pdf>
- Pindyck , R. S., & Rubinfeld , D. L. (2009). Microeconomía. Madrid: Pearson. Obtenido de [https://www.academia.edu/32898864/Microeconomia\\_7ma\\_edici%C3%B3n\\_roberts\\_pyndick](https://www.academia.edu/32898864/Microeconomia_7ma_edici%C3%B3n_roberts_pyndick)
- Ramirez , P. (2013). *Estudio de caso de la cadena de valor compuesta por los productores de Kishuara, Capac Perú y supermercados peruanos*. Tesis de pre grado , Pontificia Universidad Católica del Perú , Administración de empresas , Lima. Obtenido de [http://tesis.pucp.edu.pe:8080/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5440/RAMIREZ\\_MEDINA\\_PAOLA\\_RELACIONES\\_ANAQUELES\\_2.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe:8080/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5440/RAMIREZ_MEDINA_PAOLA_RELACIONES_ANAQUELES_2.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Tobar , E. (2015). *Cultivo de la papa (solanum tuberosum)*. Pasto, Colombia. Recuperado el 20 de agosto de 2020, de <https://cultivodelapapasolanumtuberosum.blogspot.com/>
- Triveño , G., Ordinola , M., & Samanmud, K. (2011). *Buenas prácticas para el desarrollo de la cadena productiva de la papa*. Experiencia con el proyecto INCOPA en el Perú , Proyecto INCOPA, Lima. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=67sotGFKdHwC&oi=fnd&pg=PA5&dq=Trive%C3%B1o,+G.,+Ordi%C3%B1ola,+M.,+Samanmud,+K.,+F>

onseca+,+C.,+Manrique,+K.,+%26+Quevedo+,+M.+(2011).+Buenas+pr%C3  
%A1cticas+para+el+desarrollo+de+la+cadena+productiva+de+la+papa+(

Valverde , F., Córdova , J., & Parra, R. (1998). *Fertilización del cultivo de papa.*

INIAP, Departamento de manejo de suelos y agua , Ecuador . Obtenido de  
<http://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3260/1/iniapscCD54.pdf>