



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



**ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES EN LA
PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE QUINUA EN EL DISTRITO DE
CABANA-CAMPAÑA 2020**

TESIS

PRESENTADA POR:

ALEX FERNANDO HUARACCALLO MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PUNO – PERÚ

2024



Alex Fernando Huaracallo Mamani

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE QUINUA EN EL DISTRITO DE C...

 Tesis

 Tesis

 Universidad Nacional del Altiplano

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::8254:417100319

Fecha de entrega
17 dic 2024, 10:34 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
17 dic 2024, 10:38 p.m. GMT-5

Nombre de archivo
Tesis Final - ALEX FERNANDO.pdf

Tamaño de archivo
1.2 MB

115 Páginas

23,639 Palabras

122,207 Caracteres





17% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 17% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 4% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Sabino Edgar Mamani Choque
director de la Unidad de Investigación - FIE
UNA - PUNO

Faustino Flores Lujano
Dr. Faustino Flores Lujano
INGENIERO ECONOMISTA
CIP: 106314





DEDICATORIA

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia. Para mis padres, mis hermanos, mis abuelos que me guían desde el cielo, por su comprensión y ayuda en todo momento. Me han enseñado a encarar las adversidades con dignidad sin desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, siempre con amor.

A todos ellos, muchas gracias de todo corazón.

Alex Fernando Huaracallo Mamani



AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis docentes de la Facultad de Ingeniería Económica por su apoyo en busca de formar nuevos y mejores profesionales con vocación de servicio, en especial al Dr. Faustino Flores Lujano gracias por transmitirme tu experiencia, tu orientación y el apoyo.. También agradecer a mis padres por el apoyo incondicional que me dieron, a mis hermanos que desde siempre empujaron para seguir adelante de esta manera completar satisfactoriamente mis estudios.

Alex Fernando Huaracallo Mamani



ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS	
ACRÓNIMOS	
RESUMEN	15
ABSTRACT.....	16
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2.1. Problema general.....	21
1.2.2. Problemas específicos	21
1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.3.1. Hipótesis general	21
1.3.2. Hipótesis específicas	22
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.4.1. Objetivo general	22
1.4.2. Objetivos específicos	22



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.	ANTECEDENTES	23
2.1.1.	Internacional.....	23
2.1.2.	Antecedentes nacionales y locales	24
2.2.	MARCO TEÓRICO	31
2.2.1.	Producción de quinua orgánica	31
2.2.1.1.	La Función de Producción	31
2.2.1.2.	Prácticas en la Agricultura Orgánica	34
2.2.1.3.	Manejo de Plagas y Enfermedades	35
2.2.1.4.	Conservación de semillas.....	36
2.2.1.5.	Características de las Semillas Locales y Criollas	36
2.2.1.6.	Ecotipos en la quinua.....	37
2.2.1.7.	Zonas de producción	39
2.2.1.8.	Mejoramiento genético	39
2.2.1.9.	Importancia de semillas de buena calidad.....	39
2.2.1.10.	Preparación del suelo	40
2.2.1.11.	Rotación del cultivo	41
2.2.1.12.	Siembra	41
2.2.1.13.	Sistema de siembra.....	42
2.2.1.14.	Deshierbos y aporques	46
2.2.1.15.	Control de plagas	47
2.2.1.16.	Cosecha	48
2.2.1.17.	Siega.....	49
2.2.1.18.	Emparve	49



2.2.1.19. Trilla.....	50
2.2.1.20. Postcosecha	50
2.2.1.21. Almacenamiento	52
2.2.1.22. Mercado	52
2.3. MARCO CONCEPTUAL	54
2.3.1. Agricultura orgánica, ecológica o biológica	54
2.3.2. Descripción de la quinua	55
2.3.3. Importancia de la quinua	56
2.3.3.1. Aspecto nutritivo.....	56
2.3.3.2. Aspecto social	57
2.3.3.3. Aspecto económico	57
2.3.3.4. Aspecto cultural	58
2.3.3.5. Aspecto tecnológico.....	58
2.3.3.6. Factores climatológicos y edáficos adversos	58

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	60
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	60
3.3. MATERIALES Y FUENTES DE INFORMACIÓN.....	60
3.4. POBLACIÓN EN ESTUDIO.....	61
3.5. POBLACION Y MUESTREO ESTRATIFICADO	61
3.6. VARIABLES DE ESTIMACIÓN.....	64
3.7. DESARROLLO DE LAS TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN.....	66



4.1.5. Resultados del tercer objetivo específico	94
4.1.5.1. Análisis: Edad del productor en la adopción de tecnología orgánica.....	94
4.1.5.2. Análisis: educación en la adopción de tecnología orgánica.....	95
4.1.5.3. Análisis: el participar en diferentes organizaciones.....	96
4.1.5.4. El análisis del ingreso del productor de quinua orgánica.....	96
4.1.5.5. Análisis: área del terreno de los productores de quinua orgánica	97
4.1.5.6. El análisis de la mano de obra familiar	98
4.1.5.7. El análisis de variable ambiental en la adopción orgánica.....	98
4.2. DISCUSIÓN	99
V. CONCLUSIONES.....	101
VI. RECOMENDACIONES.....	102
VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	102
ANEXOS.....	102

FECHA DE SUSTENTACIÓN:



ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Comparación de componentes de la quinua con otros productos	57
Tabla 2 Distribución de socios en los diferentes sectores-ACENPROMUL.....	62
Tabla 3 Estratificación de la muestra	63
Tabla 4 Resumen de las variables	64
Tabla 5 Resumen de los modelos econométricos	79
Tabla 6 Principales estadísticas descriptivas	83
Tabla 7 Estimación del modelo para adoptantes de tecnología orgánica	90
Tabla 8 Resultado de estimación del modelo econométrico.....	93



ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Ubicación del área de investigación	82
Figura 2 Nivel de educación de productores de quinua	86
Figura 3 Nivel de educación de los productores de quinua por sexo	87
Figura 4 Participación de los productores en diferentes asociaciones	88



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexos 1 Base de datos	108
Anexos 2 Declaración jurada de autenticidad de tesis	114
Anexos 3 Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional	115



ACRÓNIMOS

INIA:	Instituto nacional de investigación agraria.
ASCENPROMUL:	Asociación central de productores multisectoriales.
SENAMHI:	Servicio nacional de meteorología e hidrología del Perú.
PROINPA:	Investigaciones en productos andinos.
IIAP:	Instituto de investigaciones de la Amazonia peruana.
INEI:	Instituto nacional de estadística e informática.
MINCETUR:	Ministerio de comercio exterior y turismo.



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realiza para la campaña agrícola 2020, se desarrolló un proceso de identificación y análisis de los determinantes que afectan en la producción orgánica de quinua, vinculado a la Asociación Central de Productores Multisectoriales (ASCENPROMUL) del distrito de Cabana, provincia de San Román, departamento de Puno; el crecimiento del sector primario durante los últimos 3 años se debió principalmente a un crecimiento sostenido en la demanda internacional de quinua orgánica, considerado como producto bandera en la región Puno. La metodología se desarrolló en dos etapas, la primera que consiste en utilizar información a partir de la aplicación de una encuesta a 164 productores, la segunda etapa se realizó el proceso de estimación de modelos Logit y Probit. Según los resultados de estimación, la variable agroquímico se considera nocivo para la salud, el conocimiento sobre las ventajas, desventajas y características de la agricultura orgánica, incrementa la probabilidad de cultivar quinua orgánica. La probabilidad hacia una adopción de tecnología orgánica, incrementara a medida que el costo de producción orgánica es menor y cuando los ingresos de los productores aumenten, sustentado en la teoría económica; la variable edad del productor afecta de manera negativa la probabilidad hacia una adopción orgánica en las tecnologías de producción. Finalmente se evidencia la variable educación, el área de la chacra y la motivación económica favorecen hacia una mayor probabilidad de adoptar tecnología orgánica.

Palabras Clave: Adopción, estimación, producción, quinua y orgánica.



ABSTRACT

The present research work is carried out for the 2020 agricultural campaign, a process of identification and analysis of the determinants that affect the organic production of quinoa was developed, linked to the Central Association of Multisectoral Producers (ASCENPROMUL) of the district of Cabana, province from San Román, department of Puno; The growth of the primary sector during the last 3 years was mainly due to a sustained growth in the international demand for organic quinoa, considered as a flagship product in the Puno region. The methodology was developed in two stages, the first consisting of using information from the application of a survey to 164 producers, the second stage was carried out the estimation process of Logit and Probit models. According to the estimation results, the variable agrochemicals are harmful to health, knowledge of the advantages, disadvantages and characteristics of organic agriculture increases the probability of producing organic quinoa. The probability of adopting organic technology will increase as the cost of organic production is lower and when the income of producers increases, based on economic theory; The producer's age variable negatively affects the probability of organic adoption of production technologies. Finally, it is evident that the education variable, the area of the farm and the economic motivation favor a greater probability of adopting organic technology.

Keywords: adoption, estimation, production, quinoa, organic.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Actualmente la demanda mundial del consumo de productos agrícolas orgánicos tiende a ser creciente principalmente en países desarrollados (Fairlie.A, 2016); ningún otro grupo de productos agropecuarios registra tasas de crecimiento de la producción por arriba del 28% anual y tiene además, la particularidad de un mercado insatisfecho (demanda mayor a la oferta), a esto se suma que los países que demandan en mayor porcentaje productos orgánicos provienen de los principales socios comerciales, tales como China y Estados Unidos (PRISMA, 2018).

Los alimentos orgánicos crecieron en varias zonas del mundo: de 10.000 millones de dólares en 1997 a 20.000 millones en el 2000 (Agronegocios et al., n.d.). Para el caso de la quinua orgánico, el mercado representa por lo menos US\$ 5.000 millones de dólares anuales del comercio orgánico mundial (Nacional, 2013). Dentro del mercado, los productos orgánicos, tales como la quinua es uno de los productos que se posesionara con mayor demanda en los próximos años (Cecilia Briceño, 2016).

En la actualidad el primer centro piloto en la producción de quinua orgánica de la Región Puno, se ubica en el distrito de Cabana, organizados en la Asociación Central de Productores Multisectoriales (ASCENPROMUL) - Cabana, la consolidación del esfuerzo de varios años de trabajo, ha logrado tener una presencia expectante en el mercado de quinua orgánica (MINCETUR, 2006). En el año 2007 comenzaron con la certificación orgánica de sus campos de cultivo con 286 Hás, teniendo al 2010, 410 Hás, lo que les permitió vender 309 TM de quinua orgánica en la campaña agrícola anterior (Cecilia Briceño, 2016).



En la actualidad se encuentran en el séptimo año de certificaciones orgánicas (inicio la certificadora IMO – Control; en la actualidad con BCS) (Parra & Leguizamón, 2018). El programa de quinua orgánica de ASCENPROMUL, se inició en el 2007 con 206 productores, actualmente hay 278 socios dentro del programa de quinua orgánica que produjeron en el 2009 alrededor de 600 TM (410 Hectáreas) de quinua orgánica certificada (ASCENPROMUL, 2010).

Investigar y conocer sobre los determinantes de adopción de tecnología orgánica en diversos productos (Tudela, 2016), la producción orgánica de quinua constituye un elemento muy importante para difundir información entre los productores no adoptantes de tecnología orgánica y fomentar esta línea de producción en un contexto internacional de mayor demanda por este tipo de productos, entre ellos los orgánicos (Huichi, 2010).

Es así que resulta relevante el planteamiento de recomendaciones en términos de formas de promover economías de escala para esta producción, inversión y financiamiento, saneamiento de la propiedad de la tierra y organización entre productores (Agronegocios et al., n.d.). En nuestro País y la región de Puno son escasos los estudios sobre producción orgánica, no existiendo análisis empírico que evalúen los determinantes de adopción de producción agrícola orgánica en el distrito de Cabana (C Lorenzo; Y Farge, 2017).

El objetivo del trabajo de investigación consiste en identificar y analizar los determinantes que afectan la adopción de producción orgánica de quinua en el distrito de Cabana, considerado como el primer productor a nivel de la región de Puno; de manera particular se trata de mostrar la importancia socioeconómica y ambiental sobre la adopción de tecnología orgánica, así mismo plantear políticas regionales que contribuyan



al mejoramiento de la productividad y el fomento de la producción orgánica de quinua a nivel regional y nacional.

En la misma línea, desarrollando la estimación de modelos econométricos Logit y Probit se identificó y cuantifico los determinantes de la adopción de producción orgánica de quinua, representando a través de un modelo que trata de caracterizar las relaciones entre edad, nivel educativo, ingreso, número de hectáreas, mano de obra, costos de producción, características ambientales y motivación para producir orgánicamente (Tudela, 2016).

El presente trabajo está estructurado en base a los siguientes capítulos: En el primer capítulo; se realiza la contextualización del planteamiento de problema con la finalidad de identificar el problema principal, a partir de ello generar los problemas específicos, finalizando en el capítulo en mención se plantea los objetivos de la investigación. En el segundo capítulo; se desarrolla de manera resumida el marco teórico, el cual es considerado el sustento utilizado para resolver el problema planteado vía el planteamiento de las hipótesis, así mismo se plantea los antecedentes de algunos estudios realizados por diferentes autores sobre estudios de producción orgánica, seguida del marco conceptual para poder conocer los términos utilizados en el presente trabajo, finalizando el capítulo se plantea la hipótesis de investigación. En el tercer capítulo, se plantea la metodología de investigación a aplicar en el desarrollo del documento de investigación, el uso de material, método, tamaño poblacional, delimitación del tamaño de muestra y la operacionalización de las variables de estimación. En el cuarto capítulo; se detalla la caracterización y delimitación del área de investigación. En el quinto capítulo; se expone el resultado del trabajo de investigación con el objetivo de alcanzar las hipótesis y finalmente en el sexto capítulo; se presenta las conclusiones y recomendaciones.



1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la región de Puno, el distrito de Cabana es considerado como primer centro piloto en la producción orgánica de quinua (Cecilia Briceño, 2016); los productores de quinua están organizados en la Asociación Central de Productores Multisectoriales (ASCENPROMUL)-Cabana, con el esfuerzo de varios años de trabajo, han logrado tener una presencia expectante en el mercado de quinua orgánica (Jorge Benites Florian, 2016). En el año 2007 se inició con la certificación orgánica de sus campos de cultivo con 286 hectáreas, teniendo al 2010, 410 hectáreas, lo que les permitió vender 309 TM de quinua orgánica en la campaña agrícola anterior, durante los últimos años la demanda internacional de quinua creció en 34 por ciento (Jorge Benites Florian, 2016).

Actualmente se encuentran en el séptimo año de certificación orgánica (inicio la certificadora IMO – Control; en la actualidad con BCS). El programa de quinua orgánica de ASCENPROMUL, en el 2007 inicio con 206 productores de quinua, actualmente hay 278 socios productores de quinua dentro del programa de producción orgánica que produjeron en el 2009 alrededor de 600 TM (410 hectáreas) de quinua orgánica certificada (Cecilia Briceño, 2016).

Investigar los determinantes en la adopción de tecnología orgánica de productos agrícolas, en especial la producción de quinua constituye un elemento muy importante para difundir información entre los productores no adoptantes de la tecnología orgánica y fomentar esta línea de producción en un contexto internacional de mayor demanda por productos verdes, entre ellos, los orgánicos (Del Carmen et al., 2014). También resulta relevante el planteamiento de recomendaciones en términos de formas de promover economías de escala para esta producción, inversión y financiamiento, saneamiento de la propiedad de la tierra y organización entre productores (Ramos, 2018).



En el Perú y en especial en la región Puno son escasos los estudios sobre producción orgánica, no existiendo análisis empírico que evalúen los determinantes de adopción de producción agrícola orgánica (Tudela, 2016). En base a lo desarrollado se generan el planteamiento de las siguientes interrogantes:

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿Cuáles son los factores determinantes que influyen en la adopción de producción de quinua orgánica en el distrito de Cabana-campaña 2020?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cómo se explica el comportamiento individual de cada una de las variables que afectan la adopción en la producción de quinua orgánica?
- ¿Cómo es el impacto de las variables socioeconómicas en la adopción de producción de quinua orgánica durante la campaña 2020?
- ¿Cuál es el impacto de las variables ambientales en la adopción de producción de quinua orgánica durante la campaña 2020?

1.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Hipótesis general

Una correcta identificación de los determinantes de la adopción orgánica, influye de manera positiva sobre la producción de quinua en el distrito de Cabana campaña 2020.



1.3.2. Hipótesis específicas

- El comportamiento de cada variable que perturba la producción de quinua orgánica es heterogéneo de acuerdo a sus propiedades estadísticas y económicas.
- El análisis de los determinantes socioeconómicos afecta de manera positiva en la adopción de tecnología orgánica de quinua.
- Los determinantes ambientales afectan de manera positiva en la adopción de tecnología orgánica de quinua.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo general

Analizar los factores determinantes que afectan en la adopción de producción de quinua orgánica en el distrito de Cabana campaña 2020.

1.4.2. Objetivos específicos

- Analizar el comportamiento de cada una de las variables que afectan la producción de quinua orgánica.
- Determinar la importancia de las variables socioeconómicas en la adopción de tecnología orgánica de quinua durante la campaña 2020.
- Determinar el efecto de las variables ambientales en la adopción de tecnología orgánica de quinua durante la campaña 2020.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Internacional

Liuhto et al., (2016), analiza los cambios climáticos sobre el cultivo de la quinua en el Altiplano de Bolivia y la capacidad de los agricultores para su adaptación a una nueva tecnología de producción, su objetivo es investigar el impacto del cambio climático circundante en el Altiplano boliviano, el estudio se realizó en 21 comunidades inmersas en la actividad productiva de la quinua en el municipio de Salinas.

De los 68 productores entrevistados el 58% coincido con que el riesgo percibido sobre la producción por el cambio climático es de un 'nivel extremo' y el 84% indicó que la sequía es el mayor problema de su producción, por ser causa de la pérdida total o parcial de su producción. Y el aumento rápido en la producción de quinua y el fomento de nuevas técnicas alternativas en la producción de cultivos han generado la producción insostenible; acelerando aún más las degradantes condiciones del suelo. La solución planteada ante tales situaciones es mejorar de la capacidad de adaptación de los productores de quinua del Altiplano.

Pinedo et al., (2017), en su trabajo de investigación tiene el objetivo de identificar los sistemas de producción y su defecto en la sostenibilidad de los agroecosistemas, se trabajó con una muestra, agrupados en variables cualitativas



y cuantitativas de los cuales los factores determinantes son la edad y la educación de los agricultores como también la presencia de las empresas exportadoras.

Se identificó 4 sistemas de producción de quinua: orgánico, limpia, convencional y tradicional. La presencia de las empresas exportadoras, cooperativas y otros agentes promueven la producción y determinan el crecimiento de estos sistemas de cultivo, los cuales han sido más aceptadas por agricultores jóvenes y con mayor educación, beneficiándose así con mayores ingresos.

2.1.2. Antecedentes nacionales y locales

Según Coaquira (2013), su objetivo principal es identificar y analizar los factores que afectan la producción de quinua orgánica de manera convencional durante la campaña agrícola del 2012 al 2013. Haciendo uso del instrumento econométrico se concluyó en que el principal factor que influye en la producción de quinua orgánica es el factor mano de obra. En la misma línea, la cuantificación del nivel de eficiencia económica (estimación de los parámetros), la combinación del factor mano de obra y maquinaria está utilizando de manera deficiente y la variable fertilizante está siendo utilizada de la mejor manera en la función de producción para el periodo de estudio.

Torres (2017), mejorar la competitividad de la producción de quinua en Arequipa a través de un plan estratégico. Se busca abordar desafíos en la cadena productiva, mejorar la organización y coordinación, y apoyar a los pequeños productores para que sean más competentes en los mercados nacional e internacional. Esto implica identificar teoría relevante, analizar la problemática, desarrollar el plan estratégico y evaluar su efectividad. Los antecedentes, como un



informe sobre el estado global de la quinua y una tesis que compara la logística de exportación entre Perú y Bolivia, brindaron información relevante para la investigación actual. Además, destacan la importancia de abordar los problemas en la cadena productiva, considerar el entorno interno y externo, y establecer un mecanismo de seguimiento y evaluación para garantizar su implementación exitosa.

Carrasco (2016), el análisis del factor climático más influyente en la producción y rendimiento de la quinua, estimar la temperatura óptima para la producción y rendimiento de la quinua, y proponer medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en los cultivos de quinua, la metodología, se realizó un modelo econométrico polinómico de segundo grado para estimar los efectos de las variables climáticas en la producción y rendimiento de la quinua. Se recopiló información sobre las variables climáticas (temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación pluvial) durante el período de estudio de 1997 a 2012. Se realizó análisis de regresión para determinar la influencia de cada clima variable en la producción y rendimiento de la quinua, según sus resultados, los factores climáticos tienen un impacto negativo en la producción y rendimiento de la quinua en el distrito de Juli. La variable climática más destacada es la temperatura máxima que afecta tanto a la producción y el rendimiento de la quinua. Se determinaron también las condiciones óptimas para la producción y el rendimiento de la quinua, estas coinciden con los datos proporcionados por el por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).

Karen Ilse et al. (2022), el objetivo es identificar los factores que afectan sobre la adopción en el cultivo de quinua orgánica para el distrito de San Jerónimo, Apurímac. La investigación tiene un enfoque cuantitativo reforzado con



elementos cualitativos. Según el contexto del trabajo es de tipo descriptivo, Transeccional, explicativo y correlacional. Es una investigación no experimental, el resultado evidencia que el productor orgánico de quinua está motivado o atraído por variables financieras, seguido por la sostenibilidad. Asimismo, las variables; ingreso de quinua, distancia al terreno, mano de obra y asistencia técnica presenta una correlación inversa en relación a la adopción del cultivo orgánico (con un margen de error del 5%). Por otro lado la propiedad de tierra presenta un efecto positivo, utilizando un margen de error del 10%.

Fairlie.A (2016), explica de qué manera los factores productivos influyen en el proceso productivo de la quinua en la comunidad de Piñanccay del distrito de Anta en el año 2021, en la presente investigación se desarrollará el enfoque cuantitativo ya que presenta un orden, un conjunto de procesos del mismo modo maneja la recolección de información para probar las hipótesis para posteriormente realizar un análisis estadístico con el fin de comprobar teorías y establecer comportamientos. El tipo de investigación que se desarrollará en la presente investigación será de tipo básica. La investigación es de causa efecto, porque explica la ocurrencia de fenómenos al interior del estudio, las circunstancias en las que se presenta la relación causal de las variables, factor productivo y producción de quinua. El diseño de investigación que se utilizara es de tipo no experimental de corte transversal, se realizara un estudio en un tiempo y espacio determinado y la unidad de análisis para el presente documento, son el productor de quinua en la comunidad de Piñanccay, periodo 2021.

El factor productivo más resaltante en la producción de quinua son: la tecnología y capital, la población objeto de estudio, señala que la tecnología es importante porque les facilita y reduce muchos procesos en la actividad agrícola,



en relación a la variable capital, es otra variable importante, a mayor stock de capital se puede desarrollar una mejor inversión, por ello, la utilización de este factor es muy importante, pero su población objeto de estudio prefiere no involucrarse en el sector financiero; la variable tecnología se considera un factor muy importante dentro del proceso de producción orgánica de quinua; para la población el 49 % lo considera importante y el 44% de la población lo considera muy importante; esto implica que la población encuestada considera el 50% la tecnología un factor esencial dentro del proceso productivo, este último se traduce en un mayor nivel de ahorro (dinero y tiempo) esto traducido en mayor ingreso.

Betancourt et al. (2013), evalúa diversos factores, en el mercado regional del Valle del Mantaro para explicar los objetivos; provisión, patrones de consumo, el impacto del precio, y su comportamiento en relación a las posibles fallas del mercado e ineficiencias de la comercialización. En Metodología el estudio es exploratorio, lo que permitirá ser estudiado en forma analítica, de carácter longitudinal y de tipo transversal.

El consumo de quinua en el mercado regional dependió de dos factores (mercado y actitudinal), el cual se ha mantenido, a pesar del aumento de precios y de los fallos de mercado como; información asimétrica en productores y compradores, pero hubo casos en el que perjudico en mayor medida a familias del sector rural que no producen quinua y familias urbanas de menores ingresos, decayendo la calidad nutricional.

Torres Vilca (2018), analiza los factores determinantes en la producción de quinua y papa en la comunidad de Cullillaca Joven, distrito de Cabanillas, provincia de Lampa – Puno, periodo 2017, se ha planteado determinar y analizar



los factores determinantes de la producción de quinua y papa en dicha comunidad, usando como metodología la técnica de estimación de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), para una función de producción Cobb-Douglas y establecer los factores de producción que influyen en la producción de quinua y papa, teniendo como resultado que el factor que determina la producción de Quinua es la maquinaria, siendo así que un incremento de 1% en maquinaria genera un aumento de 0.59% en la producción de quinua, permaneciendo todo lo demás constante, en el caso de la papa el factor determinante es el agua, teniendo que un incremento de 1% en agua genera un aumento de 1.49% en la producción de papa.

(Pinedo et al., 2017), se plantea como objetivo analizar si los niveles de producción influyen significativamente en los ingresos de las familias productores de quinua del Distrito de Tambo de la provincia de la Mar-Ayacucho. Como Metodología, se utilizó instrumentos Econométricos, por tanto, fue no experimental, lineal, y finalmente, es correlacional porque el análisis busca determinar el nivel de significancia de cada variable. El Resultado, se ha comprobado que el nivel de producción de quinua afecta directamente sobre los ingresos de los productores. Así mismo, se obtuvo a través de una encuesta, procesamiento y estimación de un modelo econométrico, es así que, la producción de quinua es fundamental para mejorar el ingreso de los productores para mejorar su bienestar y desarrollo sostenible a futuro.

Huichi (2010), su investigación tuvo lugar entre los años 2010 y 2013, se centra en identificar y analizar los determinantes para la producción de quinua orgánica, que influyen en la adopción de tecnología de producción orgánica, de la Asociación Central de Productores Multisectoriales (ASCENPROMUL) del distrito de Cabana, provincia de San Román, en el departamento de Puno; bajo el



contexto de crecimiento sostenido de la demanda del mercado internacional de este producto, considerada como producto bandera de la región Puno y del Perú.

Con apoyo de los modelos de estimación Logit y Probit, se recopiló información a partir de la aplicación de una encuesta a productores asociados que asciende a un total de 180 encuestados. Como resultado se tiene; todo agroquímico es nocivo para la salud, la acumulación de conocimiento sobre ventajas, desventajas y características sobre la producción orgánica de quinua, incrementa la probabilidad sobre una mayor producción orgánica de quinua. Además, para los productores el adoptar tecnología orgánica en el cultivo, incrementa en la medida que el costo de producción tiende a ser menor y cuando el ingreso del productor aumenta, tal como evidencia la teoría económica. Asimismo, se evidenció que la edad del productor afecta de manera negativa sobre la tendencia de adoptar una producción orgánica. Finalmente, a través de las estimaciones, las variables como educación, área de la chacra y motivación económica genera en los productores una mayor probabilidad en la adopción de producción orgánica de quinua.

Benites Florian (2016), analiza la producción y productividad de quinua orgánica

en la comunidad campesina de Cahualla, Distrito de Mañazo, periodo 2014 – 2015, tiene como objetivo, analizar e identificar los factores en el cultivo de quinua orgánica y como esta afecta la sostenibilidad, rentabilidad y competitividad, buscando una escala de producción en el uso racional del factor productivo y recurso natural, buscando la preservación y conservación del medio ambiente en la producción de quinua orgánica, para lo cual se aplicó un modelo Cobb-Douglas y una regresión lineal de Mínimos Cuadrados Ordinarios



estableciendo los factores con mayor importancia que determinan la producción de quinua orgánica en la comunidad de Cahualla, siendo estos el uso de mano de obra, uso de maquinaria, uso de abono, uso de semilla certificada y tenencia de tierra, donde se obtuvo como resultado un R^2 de 97.56%, que nos indican que las variables explicativas explican a la variable dependiente que es la producción de quinua, contando con un análisis de significancia global mostrándonos que el modelo es estadísticamente significativo, llegando a la conclusión de que estos factores son determinantes en la producción orgánica de quinua.

Karen Ilse et al. (2022), en su investigación sobre “Los factores que influyen de quinua orgánica en la parcialidad de Salahuma Juntuma, distrito de Huancane, periodo 2016-2017” el objetivo que se plantea y analizar el proceso de producción de quinua orgánica en la parcialidad de Salahuma Juntuma, distrito de Huancané, periodo 2016-2017. Así como también, identificar los factores de producción con mayor incidencia que explica la producción de quinua orgánica. Y otro de los objetivos es la rentabilidad económica en la producción de quinua orgánica.

La metodología del trabajo de investigación es de carácter analítico-explicativo, el método de investigación utilizado fue el deductivo, descriptivo, correlacional y explicativo. Y el resultado obtenido de la investigación es que el factor que determina la producción de quinua orgánica es el factor maquinaria con coeficiente de 0.5845, continuo por la mano de obra con 0.0658, así como también el factor tierra, a la vez el factor que determina la producción es la semilla y el factor fertilizante.



Mayhua Quenta (2023), El objetivo de su investigación pretende identificar los factores que afectan en las preferencias de consumo de la quinua orgánica, para los hogares de la ciudad de Puno. Se ha tomado como referencia a la población proyectada al año 2020 de la ciudad de Puno [INEI] (2019); que asciende a 142,691 habitantes. El instrumento que se utilizó fue de un cuestionario multiparidad con 17 preguntas abiertas y cerradas sobre variables de consumo y factores socioeconómicos. Para la estimación se aplicó un modelo econométrico Logit, y posteriormente se estimó los efectos marginales. Se determinó que la variable de edad, ingreso familiar, conocimiento de beneficios de la quinua orgánica, tamaño de hogar, percepción de salud y percepción de precio, afecta de manera positiva sobre la tendencia de preferencia en el consumo de quinua orgánica en los hogares de la ciudad de Puno. la probabilidad de preferencias del consumo de quinua orgánica aumenta en 0.76%, 0,01%, 34%, 3,5%, 57% y 41%; otras variables no tienen, una mayor incidencia en la probabilidad de consumo de quinua orgánica.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Producción de quinua orgánica

2.2.1.1. La Función de Producción

La teoría de la función de Producción, analiza la relación que existe entre los factores y el producto total (Q), para un nivel dado de tecnología, lo que se denota como (Nicholson, 2008):

$$Q = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

Donde: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, representa los factores e insumos.



La función de producción de tipo homogénea, corresponde a un tipo especial de función de producción, en la cual, aumentos proporcionales en los factores lleva a un mayor, menor o igual aumento en la producción (Q); esto nos permite diferenciar los diferentes grados de la función de producción homogénea. Por ejemplo, al incrementar el uso de los factores en 10%, el producto total aumenta en menos de 10%, entonces representa una función de producción homogénea de grado menor a 1 (Nicholson, 2008). Si aumenta el uso de los factores en un 10%, genera un incremento en la producción en más del 10%, la producción es homogénea de grado mayor a 1. Si el incremento en la producción fuese de 10%, la función de producción es de primer grado (linealmente homogénea); los retornos o rendimientos a escala está relacionado específicamente a esta diferencia entre distintos grados en la función de producción. Es decir, el rendimiento a escala es creciente, cuando la función de producción muestra un grado mayor a 1; el retorno a escala es decreciente si la función tiene un grado menor a 1; finalmente el retorno o rendimiento a escala es constantes cuando la función de producción es de grado 1. Es importante resaltar la palabra “a escala”, debido a que el insumo aumenta en la misma proporción, por ende, “a escala”; por otro lado, el caso en que solo uno de los insumos o factores aumenta y se mantiene el resto de los factores constantes (*ceteris paribus*) o cuando uno de los factores aumenta proporcionalmente más que los demás (Huichi, 2010). Dicho de otra manera, es importante distinguir rendimiento constante de rendimiento a escala constante.



Dado lo anterior, puede mencionarse que la función de producción es homogénea, ante un cambio proporcional t en su uso, genera un cambio t^n en la cantidad producida, es decir, la $f(t F_1, t F_2, t F_3, \dots, t F_n) = t^n X$; donde n es el grado de la función de producción homogénea. Al analizar el comportamiento de consumidor, se considera para simplificar el análisis, dos bienes (facilita la construcción de los gráficos relevantes); aquí se puede hablar de dos factores de producción importantes: trabajo y capital (Nicholson, 2008), bajo el contexto del presente análisis, el factor trabajo esta referido al uso de servicio de mano de obra, factor capital referido a los activos físicos o tangibles, necesario en la producción (máquinas, edificios, equipos, etc.), así mismo puede ser alquilado como vendido. El factor trabajo (L) se mide en horas-hombre, el factor capital (K) se mide en horas-máquina. Por ejemplo: si el tiempo de uso de los factores productivos es de una hora, máquina y trabajo; es así que el factor trabajo es proporcional al número de hombres y la cantidad de máquinas. Bajo el presente contexto, es necesario distinguir el stock de capital (K) del flujo de servicio que da lugar el stock de capital.

Para todo bien o servicio, los modelos se representan mediante ecuaciones, dada la disponibilidad de información en una tabla, se representa de manera gráfica, el cual muestra la cantidad (máxima) de ese bien o servicio que se produce por unidad de tiempo y para cada factor productivo, la firma busca la mejor escala de producción, aquella que le permite minimizar sus costos de producción, esto implica seleccionar las mejores técnicas de producción para la firma.



Una isocuanta se obtiene aplicando diversas cantidades alternas del factor trabajo (L) por unidad de tiempo en el cultivo de una determinada extensión de tierra (hectáreas), y generando registro de las cantidades de producción obtenido. Bajo el análisis de corto plazo, en el cual se deferenca el costo fijo y variable, se asume uno de los factores productivos como fijo; la productividad media del trabajo (PP_T) representa el ratio del producto total (PT) dividido sobre la cantidad de trabajo a utilizar en la producción. El producto marginal del trabajo (PMgT), representa la variación en el (PT) por unidad de cambio en la cantidad de trabajo (L) empleada.

2.2.1.2. Prácticas en la Agricultura Orgánica

Manejo del suelo. El manejo del suelo se relaciona al uso de los siguientes factores:

- Uso de fertilizantes orgánicos: Los fertilizantes orgánicos son esenciales en la agricultura orgánica, ya que aportan nutrientes al suelo sin contaminar el ambiente (Altieri, 2018).

Tipos principales utilizados en quinua:

- Compost: Producto
- Estimación animal: Probado
- Humus de lombriz: Genero
- Biofertilizantes líquidos: Preparar Rizobioo *AzospAzospirillum)



- **Rotación de cultivos:** La rotación de cultivos es una técnica agrícola que consiste en alternar diferentes tipos de cultivos en un mismo terreno de manera planificada y cíclica. Su objetivo es optimizar el uso de los recursos del suelo, reducir problemas fitosanitarios y mejorar la sostenibilidad.
- **Abonos verdes:** Los abonos verdes son cultivos sembrados específicamente con el propósito de mejorar la calidad del suelo. Se incorporan al mismo antes de llegar a su madurez (generalmente durante la etapa de floración), aportando materia orgánica, nutrientes y otros beneficios que mejoran la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

2.2.1.3. Manejo de Plagas y Enfermedades

Según Barrientos (2020), En la agricultura orgánica se evita el uso de pesticidas químicos. En cambio, se implementan métodos biológicos y mecánicos:

Control biológico: El control biológico es una práctica agroecológica que utiliza organismos vivos para reducir las poblaciones de plagas y enfermedades en cultivos, promoviendo un equilibrio natural en los ecosistemas agrícolas. **Enemigos Naturales:** Son organismos que depredan, parasitan o infectan a las plagas agrícolas, manteniéndolas bajo control. Estos incluyen:

- **Depredadores:** Organismos que se alimentan de plagas. Ejemplo: Mariquitas (Coccinellidae) que devoran pulgones.



- Parasitoides: Insectos cuya fase larval se desarrolla dentro o sobre una plaga, matándola.
- Patógenos: Microorganismos como hongos, bacterias y virus que infectan plagas.

2.2.1.4. Conservación de semillas

Para Ríos (2021), El uso de semillas tradicionales y libres de modificación genética es central en la agricultura orgánica:

Semillas locales o criollas: Las semillas locales y criollas son variedades de plantas cultivadas por comunidades agrícolas a lo largo de generaciones, adaptadas a las condiciones climáticas, suelos y prácticas culturales específicas de una región.

2.2.1.5. Características de las Semillas Locales y Criollas

Adaptación al Entorno Local: Resistentes a condiciones climáticas adversas y enfermedades comunes en la región. Capaces de desarrollarse en suelos con características particulares, como los suelos altoandinos.

Diversidad Genética: Poseen una gran variabilidad dentro de la misma especie, lo que permite una mayor resiliencia frente a plagas, enfermedades y cambios climáticos.

Producción Sostenible: No requieren insumos químicos ni fertilizantes sintéticos para su cultivo. Compatible con prácticas tradicionales y orgánicas.



Herencia Cultural y Alimentaria: Representan un legado de conocimiento ancestral, especialmente en regiones como los Andes, donde cultivos como la quinua han sido domesticados y perfeccionados durante siglos.

Producción propia de semillas: La producción propia de semillas es una práctica donde los agricultores seleccionan, cosechan y conservan semillas de sus propios cultivos para utilizarlas en ciclos de siembra futuros. Este proceso es fundamental en la agricultura orgánica, ya que promueve la independencia de los agricultores, fomenta la biodiversidad y asegura semillas adaptadas a las condiciones locales.

2.2.1.6. Ecotipos en la quinua.

Entre los ecotipos de quinua que se producen en el Altiplano boliviano, están los denominados noventones o precoces, los ecotipos incluyen las variedades claramente identificadas como la Mañiqueña, Cariquimeña, y las coloridas Canchis o Qanchis rojas, amarillas, anaranjadas (pirita o perita) y blancas (Fairlie.A, 2016). Con frecuencia los productores denominan genéricamente como noventonas a las variedades precoces, pudiendo darse esta denominación a las diferentes variedades. El ecotipo tiene un ciclo fenológico aproximado de 130 a 160 días, dependiendo de la fecha de siembra, días a la emergencia y lugar de la producción.

Para el MINCETUR (2006), recomienda la siembra de las variedades en los meses de Noviembre a Diciembre por campaña agrícola,



el objetivo planificar su cosecha en Marzo y Abril, esto correlacionado a la cosecha de las variedades de ciclo regular y tardío.

El tamaño del grano de la quinua varía según la variedad, el grano de las variedades reales supera el 2,2 mm; sin embargo, el diámetro de accesiones del altiplano central bordea entre los 1,86 mm de diámetro (Parra & Leguizamón, 2018).

Por otro lado la precocidad no depende únicamente del genotipo de la variedad; también afectan los factores ambientales, el cual puede inducir o retrasar el ciclo fenológico, en algunas variedades más que en otras (Huichi, 2010); por ejemplo algunos ecotipos de la variedad Real Phisankalla madura precozmente en el Altiplano central, si consideramos el ciclo normal, el desarrollo de esta variedad en el Altiplano Sur es tardío.

Según Laurente Blanco & Mamani Huanacuni (2020), es imposible no mencionar la producción incipiente del “Aynoq’a”, también llamado grano grande, el cual presenta poco contenido de saponina, susceptible al mildiu; los autores antes mencionado sugieren su producción o cultivo en el Altiplano Central de Oruro y La Paz.

En la misma línea la producción orgánica de quinua en Cabana, principalmente incide en la pasancalla, cancolla e INIA salcedo (considerando la producción hasta finales del 2017), el cual contienen más proteínas que ningún otro grano 16.2 % comparado con un 7.5 % del arroz, y con un 14 % del trigo (Fairlie.A, 2016). La proteína de la quinua es de alta calidad, por su alto contenido de aminoácidos similares a la leche.



2.2.1.7. Zonas de producción

La producción de la quinua es cultivada en la zona andina desde 4° latitud Norte hasta 40° latitud Sur y de 0 msnm hasta 4000 msnm (IICA, 2016). En el Perú la producción de la quinua es un cultivo de mucha importancia económica, pues su producción está destinada a satisfacer la demanda del mercado interno como el mercado externo. El Perú tiene una frontera agrícola cultivada de alrededor de 30000 ha, similar a la frontera agrícola de Bolivia (Fairlie.A, 2016).

2.2.1.8. Mejoramiento genético

El mejoramiento genético de la quinua depende del uso que se le puede dar a este grano andino. Por ahora se ha dado énfasis a los requerimientos y/o necesidades del productor, relacionado con aumentar el rendimiento, resistencia a plagas y precocidad. Por otro lado, se ha priorizado el requerimiento del mercado, tales como la quinua blanca (grano grande), el cual no contiene saponinas. En el presente también se busca quinua de color, con aptitud al procesamiento, mayor rendimiento molinero, dureza de pericarpio y contenido alto de grasa (Sq et al., 2015).

2.2.1.9. Importancia de semillas de buena calidad

Para IICA (2016), recomienda el uso de semillas de calidad recomendada, seleccionada y certificada, para así obtener mejores rendimientos y calidad en la post cosecha. La recomendación de mantener la pureza en su variedad, es decir la semilla utilizada garantice su variedad y no una mezcla de variedades del grano andino. Adicionalmente, es



necesario que la semilla tenga un alto poder germinativo, mayor al 80 % (Fairlie.A, 2016).

Según Karen Ilse et al. (2022), se tiene dos opciones para obtener semilla de buena calidad: adquirir semilla certificada o seleccionada y conservar los productores la semilla de buena calidad. La alternativa, es la mejor, el cual implica que se debe hacer una mayor inversión en capital, es considerada regularmente buena, sin embargo, hablamos del tiempo destinado, cuidado y mayor dedicación.

Cuando los mismos productores producen la semilla, en las respectivas chacras, entonces se procede a seleccionar un porcentaje de la chacra como semillero, en la cual, a medida que desarrolla el cultivo se debe eliminar las plantas de otras variedades o quinua silvestres (ayaras), eliminar las malezas y se recomienda abonar con estiércol, humus y biol (Karen Ilse et al., 2022a). A la cosecha se debe eliminar plantas enfermas o que no es de la misma variedad, se cosecha por separado para no hacer mezclas. La semilla se seca y se almacena para la próxima siembra.

2.2.1.10.Preparación del suelo

Según Debertain (2012), el cultivo de la quinua con mayor frecuencia se da en terrenos carentes de poca aptitud agrícola, así mismo en zonas de condiciones climáticas de mayor riesgo, como las heladas y/o granizadas. El disponer y preparar el suelo se considera una labor fundamental, de esta última actividad depende el éxito de los cultivos; esta actividad es factible desarrollarlo utilizando el tractor, yunta o manualmente.



Es necesaria un trabajo de arado y una o dos pases de rastra para mullir o desmenuzar el suelo (Torres, 2017). Si la siembra es manual (tecnología tradicional) o con sembradora manual, es necesario surcar y si el proceso de siembra es mecanizado entonces es necesario nivelar el suelo. La preparación de suelo implica obtener una descomposición de los residuos en materia orgánica el cual facilita la ventilación del suelo por medio de un buen mullido y así obtener un suelo parejo con la nivelación (Huichi, 2010).

2.2.1.11. Rotación del cultivo

El proceso de rotación, también llamado la sucesión de diferentes cultivos al interior del mismo campo, durante diferentes campañas agrícolas. Es considerado uno de los componentes principales en la agricultura orgánica, el objetivo es mantener e incrementar la productividad del suelo, controlar de manera ecológica las plagas, enfermedades y malas hierbas, así como diversificar la producción. Para Huichi (2010), recomienda tomar en cuenta el sistema productivo de los agricultores y zona de siembra la rotación de los cultivos papa o tarwi, seguido de la quinua, habas y por último cebada, avena o forrajes.

2.2.1.12. Siembra

Las cualidades de germinación de la semilla, debería de tomarse en cuenta al momento de la siembra; una mayor cantidad de germinación posible. Se recomienda tener en consideración la densidad de siembra, la cantidad de plantas que obtengamos por terreno, afectará el rendimiento de la producción. Menos plantas por hectárea, obtenemos panojas grandes,



pero cosechamos menos, de igual manera ocurre con exceso de plantas por hectárea, más panojas de menor tamaño y rendimientos más bajos (Debertin, 2012).

Para Fairlie.A (2016), la siembra debe realizarse en las mejores condiciones de temperatura (15 - 20°C) y una buena humedad del suelo ($\frac{3}{4}$ de capacidad de campo), profundidad 1 a 2 cm para la buena germinación de la quinua. En la región de Puno, la época óptima para la siembra de quinua se encuentra entre el 15 de septiembre al 15 de noviembre, dependiendo de la disponibilidad de agua y la precocidad o duración del período vegetativo de los genotipos a sembrarse (Karen Ilse et al., 2022a). Por lo general, en zonas frías se considera adelantar la fecha probable de siembra, más aún se usan genotipos tardíos.

El periodo de cosecha debería de coincidir con la época seca. Los periodos de lluvia durante la cosecha, genera el deterioro del grano o la germinación de la planta. Es necesario tomar en consideración el clima de las diferentes zonas con su ciclo vegetativo del tipo de variedad de la quinua.

2.2.1.13.Sistema de siembra

La siembra de la quinua se realiza al voleo o en surcos

Siembras al voleo: Bajo este sistema de siembra, la semilla se entierra de manera dispareja, esto genera la dificultad en todo el trabajo de deshierbo y se necesario un requerimiento de mayor cantidad de semilla para compensar las deficiencias en la germinación.



Siembras en surco: Bajo este sistema de siembra, se considera el más recomendable, requiere menos cantidad de semilla, facilita los trabajos del deshierbe y aporque, así como el control de plagas. El trabajo de realizar los surcos, es factible realizarlo de manera manual o utilizando la yunta; con el uso de máquina, el surco debería de tener entre 15 a 20 cm en profundidad y su distancia entre surcos debería de ser: 40 a 50 cm (Torres, 2017). El proceso de siembra en surcos se realiza a mano o haciendo uso de sembradora manual.

Profundidad de siembra: La profundidad en la siembra debería de ser uniforme para obtener una germinación alta y un desarrollo parejo de las plantas. Para Huichi (2010), la profundidad recomendada es de 1 a 2 cm., realizando un sembrado profundo en suelos secos y superficialmente en suelos húmedos. La semilla se debería de cubrirse con tierra fina.

Densidad de siembra: La densidad de siembra se refiere a la cantidad de semilla requerida para un área de terreno determinado, así mismo depende de la zona, la variedad y poder germinativo de semilla utilizada (Karen Ilse et al., 2022a). Por lo general, se sugiere una proporción entre 10 a 12 kilogramos por hectárea de semilla de buena calidad (el cual considera un cantidad de germinación aproximada del 80%).

Raleo: El proceso de raleo, se realiza paralelo con la actividad del deshierbe, es necesario para obtener una densidad pareja o nivelada y óptima de la quinua; así mismo, eliminar toda planta enferma, débil fuera



de tipo. El objetivo, obtener una densidad final de 20 a 30 plantas por metro cuadrado (un aproximado de 200,000 a 300,000 plantas por hectárea).

Abonamiento: El cultivo de la quinua necesita un buen proceso de abonamiento, este último explica una producción de calidad dentro del segmento de productos agrícolas. Las cantidades a utilizar, va depender del contenido nutricional del suelo y rotación de los cultivos. En una producción tradicional se abona la papa y no a la quinua, este último se nutre de los residuos de la papa y otros cultivos (Parra & Leguizamón, 2018). Cuando se procese a sembrar después de la cosecha de papa, la cantidad de residuos orgánicos y nutrientes beneficia el cultivo de quinua, por el proceso de descomposición lenta del estiércol, el cual no es aprovechado por el cultivo de la papa. Cuando la siembra se realiza después de la cebada o avena, se requiere aplicar una mayor cantidad de materia orgánica, se sugiere hasta 5 toneladas/hectarea (Torres, 2017).

Para una producción orgánica de quinua en zonas de sierra, se recomienda el uso de estiércol (vacuno, ovino, camélido, gallinaza); guano de islas, humus de lombriz, compost, biol e incorporación de abonos verdes, principalmente leguminosas en floración (Cecilia Briceño, 2016). Se recomienda el uso del abono, así como la preparación del suelo, de tal forma se pueda descomponerse y quedar disponible para la producción.

En la misma línea, el Jamallachi es otro abono, que es producto de la descomposición del estiércol y orina en el propio corral en forma natural, ubicándose en la capa más inferior y teniendo una consistencia pastosa de color verde oscuro petróleo y olor penetrante, que contiene no



solo nutrientes de fácil asimilación, también propiedades desinfectantes de la semilla el cual actúa como regulador del crecimiento por su alto contenido de auxinas, citoquininas y giberelinas (Debertin, 2012).

Otro abono es el biol; es una mezcla líquida de estiércol y agua, agregando insumos como el alfalfa picada, roca fosfórica, leche, pescado (Liuhto et al., 2016). El cual, se descarga en un digestor, en la cual se produce el abono foliar orgánico.

El abono humus de lombriz, producido por la lombriz roja (*Eisenia foetida*), se alimenta de materia orgánica descompuesta, y tiene una reproducción mayor. El humus de lombriz es abono orgánico, rico en micronutrientes y microorganismos que descomponen la materia orgánica en minerales utilizados por las plantas (Fairlie.A, 2016). Las proporciones de la composición del humus de lombriz: N 2,1%; P 1,4%; K 1,4%, sumado del calcio, magnesio, hierro, manganeso, cobre, zinc y cobalto. Cada humus de lombriz puede producir 500 a 1500 lombrices al año en clima cálido (Pinedo et al., 2017). Así mismo los humus de lombriz se alimenta de hojas, tallos y de excrementos de animales.

Siguiendo a Huichi (2010), para la producción orgánica de la quinua se recomienda:

- El Estiércol, se utiliza 5 toneladas/hectárea, aplicar antes o durante la preparación del suelo.
- El Humus de lombriz, se utiliza 2 toneladas/hectárea, su aplicación es después del primer deshierbo.



- El Biol, aplica 500 litros/hectárea, 300 litros/hectárea en su fase fenológica de 8 hojas verdaderas, 350 litros/hectárea al inicio del panojamiento y 350 litros/hectárea durante la floración; la aplicación del biol es en proporción de 1 litro de biol por 1 litro de agua.
- La Gallinaza, aplica 6 toneladas/hectárea durante la siembra, así mismo después del primer deshierbo.
- El Guano de islas, utilizar 0,5 tonelada/hectárea durante la siembra, así mismo después del primer deshierbo.

2.2.1.14. Deshierbos y aporques

Durante la primera etapa del crecimiento de la quinua; la quinua carece de fuerza necesaria para competir con la maleza. Para Infante Franco (2016), es necesario eliminar las malezas durante la fase inicial para así evitar un menor rendimiento, en la medida que el cultivo toma una altura promedio, va cubriendo con follaje el espacio donde aparece la maleza y reduciendo así la competencia por la luz, agua y nutrientes. En la misma línea Huichi (2010), en su estudio menciona que cuando no se controlan las malezas se obtienen plantas pequeñas de la quinua, raquíticas, que se traduce en bajos rendimientos.

La cantidad de deshierbos depende de la incidencia y tipo de malezas presentes en el cultivo. Por lo general se recomienda efectuar dos deshierbos durante el ciclo de producción de la quinua (Aparecida, n.d.), primero cuando las plántulas tengan un tamaño de 15 cm, o cuando transcurran unos 40 días después de la emergencia; segundo, antes de su



floración o cuando haya pasado unos 90 días después de la siembra. El proceso de operación puede efectuarse en forma manual o mecanizada (tecnología actual), en casos de siembras extensivas los controles mecanizados son los más recomendados por la menor cantidad de uso de mano de obra (IICA, 2016). En el uso de tecnología actual, se utiliza cultivadoras de dos o tres rejas, el cual permite hacer un pequeño aporque, que permitirá el mantenimiento de la planta y así mismo el tapado del abono complementario, colocado en la base de la planta.

La realización de los aporques son necesarios para sostener la planta sobre todo en los valles interandinos, la quinua crece en forma bastante exuberante y requiere acumulación de tierra para mantenerse de pie y sostener las grandes panojas que se desarrollan evitando de este modo el tumbado o vuelco de las plantas (Antonio et al., 2015). Por todo lo expuesto se sugiere realizar un buen aporque previo a la floración y paralelo a la aplicación del abono complementario, el cual contribuirá en el mayor enraizamiento y sostenibilidad de las plantaciones.

2.2.1.15. Control de plagas

El control de las plagas y enfermedades constituye una herramienta muy socializada en la producción orgánica, esto último de acuerdo a los estudios de preservación y conservación del medio ambiente con productos que no son nocivos para los agricultores (oferta), de la misma forma para los consumidores evitar la ingesta de productos no orgánicos (Marca et al., 2011). La producción de la quinua tiene diferentes plagas, siendo la principal la qhona qhona (*Eurysacca sp.*), que se alimenta



de los granos de quinua, causando reducciones de hasta 40% de la producción anual (Infante Franco, 2016).

Las principales ventajas al utilizar plantas biocidas para controlar y/o mitigar plagas se encuentran:

- No dejan residuos tóxicos en el cultivo de la quinua.
- Son de reducido costo en su preparación y aplicación.
- Son fáciles de adquirir, existe en los terrenos de los agricultores.
- Es muy sencillo su preparación y aplicación

Las plantas biocidas utilizadas en el control de qhona qhona (*Eurysacca sp.*) son: el Kamisayre (*Nicotiana undulata*), el ajenjo (*Artemisa sp.*), el tarwi (*Lupinus mutabilis*) y el sasawí (*Leuceria lacinata*) (Bermúdez et al., 2010). El uso de los adherentes se aplica para mejorar el pegado de la planta tratada y evitar que la solución fumigada escurra de la planta (Bermúdez et al., 2010). Es factible el uso de la penca de la Caribuya o penca de tuna. Se ha evidenciado el uso de plantas biocidas, por ejemplo; la harina del ajenjo, reduce el daño de la qhona qhona, generando un incremento en el rendimiento de 42% (Torres, 2017).

2.2.1.16. Cosecha

La cosecha es la etapa más crítica de la producción orgánica de quinua. Esta debe realizarse con mucho cuidado para evitar las pérdidas por desgrane o ataque de aves, el deterioro de la calidad del grano por las inesperadas lluvias, granizadas o nevadas (Benique Olivera, 2021). Si después de la madurez del cultivo, se presenta una mayor humedad



ambiental entonces se produce una germinación de granos de la panoja de tono amarillento o fermentación de los mismos. Según IICA (2016) la quinua debería ser cosechada cuando el grano adquirió una consistencia, es decir que proporcione una resistencia a la presión con las uñas; o cuando la planta se haya defoliado y presente un color amarillo pálido. En seguida se explica la cosecha tradicional, también llamada la tecnología tradicional, el cual se estructura de cinco actividades: siega, emparvado, trilla, limpieza y almacenamiento.

2.2.1.17.Siega

El proceso de la siega es realizado con hoz; se corta a una altura de 20 a 30 centímetros del suelo, considerando una madurez fisiológica. Por lo general la actividad debe realizarse en las mañanas o faenas para evitar el desprendimiento de los granos que con el sol se resecan (IICA, 2016). Bajo ningún motivo se debería extraer la planta junto con su raíz, el motivo este último, la tierra o arenilla se combina durante la trilla con el grano, disminuyendo la calidad del producto.

2.2.1.18.Emparve

La actividad consiste en apilar las plantas segadas formando arcos o parvas con el objetivo que las panojas se sequen y así evitar que se malogre la cosecha por condiciones climáticas adversas (lluvias y granizadas extemporáneas), y termine con el deterioro del grano (Huichi, 2010). Las panojas se mantienen hasta que el grano tenga una humedad adecuada para la trilla (12 a 15%), el tiempo establecido se considera de



10 a 15 días. La pérdida que se genera durante el emparvado se debe a la germinación del grano, amarillento, fermentación, o causas externas.

2.2.1.19. Trilla

Se trasladan las panojas a lugares planos y apisonados cubierto con plástico, llamado eras, donde son trillados por golpes de garrote (tecnología tradicional), no por camión que contaminará el producto final con piedras y aceite (Huichi, 2010). Durante la actividad de la trilla la humedad bordea el 15%. Evitar que el grano entre en contacto con el suelo, la trilla tiene el objetivo de separar el grano de la panoja y el desprender del perigonio. Antes de iniciar la actividad, es muy necesario tener en cuenta la humedad del grano, el cual no debería exceder el 15%.

El uso de trilladoras estacionarias, primero considera que se extraiga la planta seca de la parva y sea puesto solo la panoja en la entrada de la trilladora, esto último para evitar esfuerzo innecesario de la maquinaria en triturar el tallo, por lo general son duros y resistentes.

2.2.1.20. Postcosecha

Aventado y limpieza del grano: La actividad del aventado y limpieza consiste en separar el grano de la broza (fragmentos de hojas, pedicelos, perigonio, inflorescencias y pequeñas ramas), aprovechando las corrientes de aire que se producen en las tardes, de tal manera que el grano esté completamente limpio (Huichi, 2010). Actualmente la tecnología moderna proporciona aventadoras de uso manual o impulsadas por un motor, cuya trabajo es más eficiente y su manejo es muy sencillo de



manejar, el cual permite obtener el grano más limpio, libre de cualquier impureza.

Secado del grano: Después del proceso de la trilla es importante que el grano pierda humedad hasta obtener una temperatura comercial y así permitir el almacenamiento adecuado. Esto se obtiene exponiendo el grano trillado y limpio extendiendo en mantas a los rayos solares durante el día, removiendo y volteando a intervalos regulares de tiempo el grano, hasta que pierda completamente la humedad (Huichi, 2010). De no realizar dicha actividad, se corre el riesgo de producirse fermentaciones o amarillamiento del grano en los almacenes. El grano de quinua se considera seco, cuando las semillas contengan máximo un 10% de humedad.

Selección del grano: Después de haber realizado el proceso del grano seco e identificar que el grano este totalmente seco; lo siguiente es continuar con la selección y su clasificación, dado que la panoja normalmente genera granos grandes, medianos y pequeños. Por otro lado, siempre se tiene presencia de granos inmaduros, el cual en su mayoría ya fue eliminado en la actividad del venteo. El proceso de clasificación permitirá un mejor uso de los granos, los granos pequeños para la molienda y productos transformados a partir de harina, los granos medianos para su uso como sémola, hojuelas, expandidos, pop quinua y otros usos en los que el grano entero no esté visible y los granos grandes para el perlado y embolsado como grano natural (Jorge Benites Florian, 2016), con ello se obtendrá mejor presentación, mayores precios y ganancias.



Actualmente existe tecnologías que clasifican por tamaño, variando el diámetro de las cribas y mallas por las que tienen que pasar el grano; cada variedad de la quinua tiene un tamaño y composición diferente de tamaños de grano (Huichi, 2010). La quinua presenta una clasificación:

- La quinua de tamaño grande (primera calidad): con diámetro superior a 18 mm
- La quinua de tamaño pequeño (segunda calidad): con diámetro inferior a 18 mm

2.2.1.21. Almacenamiento

La actividad del almacenamiento, representa una etapa importante en el manejo pos-cosecha de productos agrícolas. El grano húmedo de la quinua no es factible almacenar por más de 48 horas, se calienta, desarrollan hongos que deterioran la calidad, por ello es fundamental guardar la quinua a una humedad de grano no mayor al 12% y una humedad relativa baja, en almacenes limpios y adecuadamente ventilados (Karen Ilse et al., 2022a). El almacenamiento se debería realizar en un lugar fresco, seco y un apropiado envase, como recomendación; el envase metálico evita la presencia de roedores y polillas, bajo ningún caso utilizar un envase de plástico o polipropileno, este último facilita la conservación de la humedad.

2.2.1.22. Mercado

El mercado de la quinua orgánica, está en pleno proceso de crecimiento sostenido, registra una demanda nacional e internacional creciente durante los últimos 8 años (Jorge Benites Florian, 2016). La



quinua orgánica está considerada en los menús de restaurantes de prestigio en EE.UU, existe una creciente demanda por cantidades significativas de quinua orgánica en color blanca y roja. Uno de los problemas detectados por el lado de la oferta: la inconstancia e imprevisibilidad de la oferta de quinua por parte de los productores, que dificulta la concertación de contratos y flujos constantes de los tipos de quinuas requeridas por mercados internacionales {Formatting Citation}.

Hoy en día está reconocida la importancia nutricional de la quinua, chefs alrededor del mundo recomiendan su consumo para niños y adultos a diferentes edades. Aun identificando problemas de abastecimiento, la quinua se encuentra cada vez más en tiendas en Europa y Estados Unidos. Uno de los consumidores más grandes representa Francia, en la cual los supermercados están en busca de productos como barras energéticas en grandes cantidades. En la capital Lima, existe una demanda insatisfecha que supera la producción total de quinua en el Perú; la presentación típica en supermercados; quinua perlada, quinua en mezclas con avena. La producción total de quinua en el Perú se ha incrementado notablemente durante los últimos diez años, en un 50%, de 20,000 a 30,000 toneladas por año, de los cuales 27,000 toneladas está en consumo directo por los agricultores (seguridad alimentaria) y el restante destinado al mercado (Tonconi, 2015). Se recomienda mantener la cantidad de la quinua usada como alimento para los propios agricultores y población urbana en el Perú.



2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Agricultura orgánica, ecológica o biológica

Se la define como un sistema de producción en el cual se utiliza insumos naturales, rechaza la aplicación de insumos sintéticos (fertilizantes, insecticidas, plaguicidas) y aquellos organismos genéticamente modificados mediante aquellas prácticas especiales como: composta, abonos verdes, control biológico, repelentes naturales a partir de plantas, asociación y rotación de cultivos (Tudela, 2016). La forma de producción orgánica, al margen de considerar la filosofía, mejora las condiciones de vida de sus practicantes, de tal manera que aspira a una sostenibilidad integral del sistema de producción (Jorge Benites Florian, 2016). Toda producción orgánica se basa en estándares específicos y precisos de producción que pretende alcanzar un agro ecosistema social, ecológico y económicamente sustentable (Marca et al., 2011).

La manera por el cual el productor migra de un sistema convencional a una tecnología orgánica puede tardar años, con avance y retrocesos (Karen Ilse et al., 2022a), hasta completar o mantenerse trunco por mucho tiempo. Optar por una tecnología orgánica obedece a factores socioeconómicos, culturales y ambientales, los cuales pueden variar entre productores y regiones (Benique Olivera, 2021). Por tanto, es importante identificar factores que inciden que el productor adopte una tecnología orgánica.

La literatura evidencia dos tipos de estudios empíricos sobre tecnologías orgánicas en productos agrícolas: el descriptivo y cuantitativo; entre los trabajos descriptivos destacan los de Espinal, Cerutti (2015), IICA (2016) y Infante Franco (2016). En la misma línea los trabajos cuantitativos hacen énfasis en la estimación



de los determinantes de adopción de tecnologías orgánicas, en consecuencia, resaltan los trabajos de Tudela (2016), Benique Olivera (2021), Huichi (2010), Pinedo et al. (2017), Torres (2017) y Liuhto et al., (2016).

Por mencionar un trabajo de investigación minuciosos sobre las posibilidades que ofrece el mercado mundial (exportación) hacia los productos orgánicos es el de Benites Florian (2016), quien evalúa la importancia y oportunidad que ofrece el mercado de productos orgánicos como una alternativa económica y ambientalmente sostenible para los productos agrícolas.

2.3.2. Descripción de la quinua

La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), es una especie que tiene una gran variabilidad y diversidad, sumado a ello su cualidad nutricional; principalmente es la proteína, asociada a la de los cereales (Benique Olivera, 2021). El cultivo de la quinua ha tomado una inusitada importancia para los agricultores y agroindustriales, esto último a raíz de la promoción sobre sus bondades nutricionales que ofrece la quinua; en su grano, hojas e inflorescencias para la alimentación humana (IICA, 2016). Por otro lado, la saponina del grano puede ser utilizado como detergente.

La quinua es una planta de hojas anchas, herbácea dicotiledónea de 1 a 2 metros de altura. Su tallo leñoso posee hojas pubescentes alternadas, puede o no tener ramas depende de la variedad y de la densidad de siembra, puede ser purpura, roja o verdes (Infante Franco, 2016). La quinua tiene una raíz ramificada de 20 a 25 centímetros, su raíz presenta una densa telaraña, el cual penetra próximo en la misma profundidad debajo de la tierra, en relación al tamaño de la planta.



Como lo menciona Infante Franco (2016), normalmente son hermafroditas y se auto polinizan, poseen semillas de 2 milímetros de diámetro encerradas en el cáliz. El cultivo de la quinua se puede desarrollar bajo condiciones particularmente desfavorables, tierras altas, pobremente drenadas, regiones frías y bajo sequias (Benique Olivera, 2021).

2.3.3. Importancia de la quinua

La importancia sobre el cultivo de la quinua radica principalmente en los siguientes aspectos:

2.3.3.1. Aspecto nutritivo

El grano de la quinua es fuente natural de proteínas vegetal, de un alto valor nutricional por su combinación de una mayor proporción de aminoácidos esenciales (Torres, 2017); su valor calórico es mayor comparado con otros cereales, sea en grano o harina alcanza 350 Cal/100g, el cual lo caracteriza como un alimento apropiado para zonas y épocas frías (IICA, 2016).

Se considera el único alimento de origen vegetal con una combinación ideal de aminoácidos. Entre sus 21 aminoácidos, contiene la Lisina, juega un papel rol muy importante en el desarrollo físico e intelectual; la Metionina es de gran importancia para el metabolismo de la insulina (Pinedo et al., 2017). La composición de sus aminoácidos son fundamentales, el cual le otorga un valor biológico comparable solo con la leche, el huevo y menestras, constituyéndose por lo tanto en uno de los principales alimentos de los consumidores (IICA, 2016).

Tabla 1*Comparación de componentes de la quinua con otros productos*

Componente s %	Quinua	Kañihua	Trigo	Cebada	Maíz	Arroz
Humedad	12.60	9.80	14.50	12.10	17.20	11.90
Proteína	14.22	15.18	8.60	6.90	8.40	5.90
Grasa	5.10	8.40	1.50	1.80	1.10	2.00
Carbohidratos	59.70	58.60	73.70	76.60	69.4	74.70
Fibra	4.10	3.80	3.00	7.30	3.80	9.90
Ceniza	3.40	3.40	1.70	2.60	1.20	4.50

Fuente: INIA, 2015

2.3.3.2. Aspecto social

Por la calidad nutricional su adaptación a los diferentes ecosistemas, así mismo su fácil conservación, garantiza la seguridad alimentaria para la población, dicho de otra manera, asegura la disponibilidad de alimentos en cantidad y oportunidad, en la misma línea constituyendo una actividad por la absorción de mano de obra (Torres, 2017).

2.3.3.3. Aspecto económico

El incremento en la productividad, la mejora de calidad del producto en físico y la presentación del grano en sus diversas formas



genera una oportunidad para incrementar los ingresos económicos de los productores inmersos en la actividad (Huichi, 2010).

2.3.3.4. Aspecto cultural

En el altiplano de la región de Puno y zonas limítrofes, el cultivo de la quinua está relacionada a los aspectos religiosos, danzas, canto, costumbres del poblador rural, en todo lo concerniente al proceso productivo (Fairlie.A, 2016).

2.3.3.5. Aspecto tecnológico

El cultivo de la quinua le permite realizar las innovaciones tecnológicas, en aspectos de producción, agroindustrias, diseño de máquinas, comercialización; así mismo lo relacionado a los aspectos de germinación, vigor, desarrollo de la semilla, deterioro de la semilla (Huichi, 2010).

2.3.3.6. Factores climatológicos y edáficos adversos

La quinua se considera una grano de alta resistencia a factores ambientales, en las zonas altiplánicas afectan los cultivos, es resistente al déficit de humedad, resistente al frío y puede soportar un suelo salinos en concentraciones considerables, comparado con otros cultivos no prosperan adecuadamente (Torres, 2017). Por lo mencionado, el grano andino tiene un gran potencial y futuro para poder ampliar los terrenos marginales para una mayor producción de quinua, las características como resistencia y tolerancia lo desarrolla debido a su mecanismos morfológicos, anatómicos, fenológicos, fisiológicos y bioquímicos presentes en los



diferentes genotipos (IICA, 2016); los cuales le otorgan características excepcionales y únicas para producir cosechas en contra de dichos factores adversos; acumulando energías, produciendo órganos de interés antropocéntrico como los granos y hojas para la alimentación humana (Karen Ilse et al., 2022a).



CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación adopta el enfoque cuantitativo ya que utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (Hernández et al., 2014, p. 4).

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Analítico: el método científico para abordar el análisis es el hipotético deductivo, consiste en un procedimiento que parte de una aseveración en calidad de hipótesis y busca refutar o falsear tales hipótesis, deduciendo de ellos conclusiones que deben confrontarse con los hechos (Sampieri et al., 1996).

Deductivo: a partir de una representación general se aplica en la simplificación y reparametrización del modelo, el objetivo encontrar una especificación robusta y parsimoniosa del proceso generador de datos (PGD), especificados en el planteamiento (Sampieri et al., 1996).

3.3. MATERIALES Y FUENTES DE INFORMACIÓN.

La presente información estadística (muestra) y teorías relacionadas al presente trabajo de investigación (marco teórico y antecedentes) han sido copiadas mediante una revisión detallada de las diferentes instituciones que disponen de la información requerida:

- Revista del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).



- Censo agropecuario 2015-INEI
- Instituto nacional de estadística e informática (INEI).
- Plan operativo de la quinua-región Puno.
- Revista-prospectiva de la quinua
- Proyecto Quinua a nivel de la Región Puno.

3.4. POBLACIÓN EN ESTUDIO

La población objeto de estudio está representado por los productores inmersos en la actividad productiva del cultivo de la quinua en el distrito de Cabana, identificados de manera individual y mediante la asociatividad, cuya característica, de habla quechua, castellano, nivel socioeconómico bajo y cuya actividad principal; agricultura y ganadera.

3.5. POBLACION Y MUESTREO ESTRATIFICADO

La población total está conformada por el total de socios activos en la Asociación Central de Productores Multisectoriales (ASCENPROMUL), el número total de socios activos al 2019 asciende a 278 socios activos, el cual está distribuido en ocho sectores, para efectos del presente trabajo de investigación se denominan estratos (ver tabla 2). Es importante mencionar en relación a la muestra seleccionada (socios afiliados al ASCENPROMUL) muestran características similares, el cual todos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados para ser encuestado.

Tabla 2*Distribución de socios en los diferentes sectores-ACENPROMUL*

Sector	Socios activos
Sector Collana	49
Sector Vizallani	41
Sector Yapuscachi	35
Sector Cieneguillas	25
Sector Corcoroni	10
Sector Huancarani	45
Sector Mayco	30
Sector Collana – san isidro	43
TOTAL	278

Fuente: ASCENPROMUL(Cabana) – 2018

La muestra seleccionada está representada mediante la técnica de muestreo probabilístico estratificado, donde el estrato está conformado por sectores asociados, el cual fue explicado líneas más arriba. Siguiendo el desarrollo propuesto por Sampieri et al., (1996) se plantea que el error estándar sea no mayor de 0,025 y con una probabilidad de ocurrencia del 50%.

$$n' = \frac{S^2}{N^2}$$

$$nP = \frac{p(1-p)}{(0.025)^2} = \frac{0.5(1-0.5)}{0.000625} = 435$$

Muestra optima:

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{278}} = \frac{435}{1 + \frac{435}{278}} = 164$$

De acuerdo a la estimación de la muestra (n=164), representa el tamaño de la muestra. El tamaño de la muestra estimada se distribuye por sectores dedicados al cultivo de la quinua, el cual representa un total de 164 encuestas.

Proceso de estratificación de la muestra seleccionada:

$$fh = \frac{n}{N} = ksh \Rightarrow fh = \frac{164}{278} = 0.58992806$$

Tabla 3

Estratificación de la muestra

Nº	Sector	Socios activos	fh	nh
1	Sector Collana	49	0.5899281	38
2	Sector Vizallani	41	0.5899281	27
3	Sector Yapuscachi	35	0.5899281	25
4	Sector Cieneguillas	25	0.5899281	15
5	Sector Corcoroni	10	0.5899281	6
6	Sector Huancarani	45	0.5899281	27
7	Sector Mayco	30	0.5899281	18
8	Sector Collana- San Isidro	43	0.5899281	25
	TOTAL	278		164

3.6. VARIABLES DE ESTIMACIÓN

A continuación, se presenta una tabla resumen de las variables a utilizar en el presente trabajo de investigación.

Tabla 4

Resumen de las variables

Variable	Indicador
Variable dependiente.	
Y, probabilidad de adoptar tecnología orgánica en la producción de quinua	Toma valor de 1 = adopción de tecnología orgánica 0 = no adopta tecnología orgánica
Variable Independiente	
Edad:	X_1 , representa una variable continua
Experiencia:	X_2 , representa una variable continua
Sexo:	X_3 , representa una variable binaria
Educación	X_4 , representa una variable categórica ordenada
Participación en organizaciones:	X_5 , representa variable discreta ordenada
Ingreso anual:	X_6 , representa una variable continua.
Área del terreno:	X_7 , representa una variable continua.



Variable	Indicador
Tenencia del terreno:	X_8 , representa una variable binaria.
Otros Ingresos adicionales:	X_9 , representa una variable binaria
Mano de obra contratada:	X_{10} , representa una variable binaria.
Mano de obra familiar:	X_{11} , representa una variable binaria.
Financiamiento:	X_{12} , representa una variable discreta categórica
Costo de producción anual:	X_{13} , representa una variable continua
Medida ambiental:	X_{14} , representa una variable binaria
Residuos sólidos:	X_{15} , representa una variable binaria.
Agroquímicos:	X_{16} , representa una variable binaria.
Erosión del suelo:	X_{17} , representa una variable binaria.
Conocimiento:	X_{18} , representa una variable binaria.
Motivación económica	X_{20} , representa una variable binaria.
Motivación ecológica	X_{21} , representa una variable binaria.
Presión institucional	X_{22} , representa una variable binaria.
Expectativas de apoyo	X_{23} , representa una variable binaria.

Fuente: elaboración propia, basado en los antecedentes

3.7. DESARROLLO DE LAS TÉCNICAS DE ESTIMACIÓN

3.7.1. Metodología primer objetivo específico

Para el desarrollo del primer objetivo específico se analiza en función a las estadísticas descriptivas:

- Media: La media es el valor promedio de un conjunto de datos numéricos.
- Varianza: representa la variabilidad de una serie de datos con respecto a su media.
- Desviación estándar: medida utilizada para calcular la variación en la que puntos de datos individuales difieren de la media

3.7.2. Metodología segundo y tercer objetivo específico

Para el desarrollo del segundo y tercer objetivo específico se aplica métodos y/o técnicas de estimación por máxima verosimilitud, modelos Logit y Probit,

3.7.2.1. Modelo Probit.

Dado que se elige como función F, una función de distribución Φ de una variable normal (0, 1), se tiene:

$$P_i = E(Y_i/x_i) = P(Y_i = 1/x_i) = P(I_i^* < I_i) = \Phi(x_i'\beta)$$

De manera que: $x_i'\beta = \Phi^{-1}(P_i)$

La probabilidad que corresponde a un vector x_i es ahora:

$$P_i = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{x_i'\beta} e^{-t^2/2} dt$$

Que es una función creciente del valor numérico del indicador $I_i = x_i' \beta$.

3.7.2.2. Estimación por mínimos cuadrados con observaciones repetidas.

El modelo original relaciona las frecuencias observadas (p_i) con las respectivas probabilidades teóricas (P_i) por medio de:

$$p_i = P_i + u_i \quad \text{por lo que } \Phi^{-1}(p_i) = \Phi^{-1}(P_i + u_i)$$

3.7.2.3. Aproximación lineal al modelo Probit:

El desarrollo en serie de Taylor de la función $\Phi^{-1}(p_i)$ o $\Phi^{-1}(P_i + u_i)$ al rededor del punto P_i (probabilidad poblacional, desconocida) es:

$$\Phi^{-1}(p_i) = \Phi^{-1}(P_i) + \frac{d\Phi^{-1}(P_i)}{dP_i} u_i$$

Donde no se considera el término de orden superior a 2. Así mismo, la función de distribución $\Phi: \mathbb{R} \rightarrow [0, 1]$ presenta una función inversa $\Phi^{-1}: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ bien definida, con $\Phi^{-1}(P_i) = x_i' \beta$, el teorema de la función inversa garantiza que:

$$\frac{d\Phi^{-1}(P_i)}{dP_i} = \frac{1}{\Phi'(\Phi^{-1}(P_i))}$$

Donde Φ' ; denota la derivada de Φ , lo que señala una regla de tipo: “La derivada de la función inversa es el inverso de la derivada de la función original”, excepto por lo realizado, el dominio de una función es el rango de la otra. Por ello, en la expresión anterior, en tanto el argumento

de la derivada $d\Phi^{-1}/dP_i$ es P_i , con valores en $[0, 1]$, el argumento de la derivada Φ' es $\Phi^{-1}(P_i)$, con valores en todo \mathbb{R} .

$$\text{Por consiguiente: } \frac{d\Phi^{-1}(P_i)}{dP_i} = \frac{1}{f(\Phi^{-1}(P_i))} = \frac{1}{f(x_i'\beta)}$$

Donde f ; representa la función de densidad de una Normal (0, 1) y se tiene:

$$\Phi^{-1}(p_i) = \Phi^{-1}(P_i) + \frac{1}{f(x_i'\beta)} u_i$$

$$\text{Y, por tanto: } \Phi^{-1}(p_i) \cong x_i'\beta + \frac{1}{f(x_i'\beta)} u_i$$

La estimación del modelo Probit es factible su estimación de manera aproximada por una regresión, también llamado “Probits” muestrales $\Phi^{-1}(p_i)$ sobre el vector x_i se trata de calcular las frecuencias muestrales p_i , obtener los valores $\Phi^{-1}(p_i)$ a partir de las tablas de distribución normal estandarizada $N(0,1)$ y estimar la regresión descrita (Mukrimaa et al., 2016).

Ahora, el residuo tiene heteroscedasticidad, puesto que:

$$\text{Var}\left(\frac{u_i}{f(x_i'\beta)}\right) = \frac{P_i(1-P_i)}{n_i [f(x_i'\beta)]^2} \quad (2)$$

Por el cual, es necesario utilizar mínimos cuadrados generalizados.

$$\beta = (X'\Sigma^{-1}X)^{-1} X'\Sigma^{-1}\pi$$

Dada una matriz Σ diagonal, los elementos genéricos dados por (2), donde π es un vector de probits muestrales. La matriz Σ no se conoce, es necesario estimar dicha matriz, para lo cual se asume lo siguiente: Frecuencias observadas p_i , Las predicciones \hat{P}_i , obtenidas a partir de un modelo de probabilidad lineal.

3.7.3. Estimación por máxima verosimilitud

La forma de estimación mediante máxima verosimilitud es exacta, cuando no es factible agrupar las observaciones de acuerdo a los valores del vector (x_i) . Para los diferentes casos; el estimar por máxima verosimilitud corrige los posibles inconvenientes mencionados en relación a la estimación por Mínimos Cuadrados Generalizados del modelo lineal de probabilidad. En la misma línea, el estimar por máxima verosimilitud es eficiente, y está calculado en base al modelo original, no es necesario ninguna otra aproximación.

Dado el modelo probit, cuya función de verosimilitud se representa por:

$$L = \prod_{i=1}^N [\Phi(x_i'\beta)]^{Y_i} [1 - \Phi(x_i'\beta)]^{1-Y_i}$$

Para cada individuo i , el término que corresponde a la función de verosimilitud es representado por $\Phi(x_i'\beta)$ o $1 - \Phi(x_i'\beta)$, depende de que $(Y_i = 1)$ o $(Y_i = 0)$. Es así, la función logaritmo neperiano de la función de verosimilitud es:

$$\ln L = \sum_{i=1}^N Y_i \ln \Phi(x_i'\beta) + \sum_{i=1}^N (1 - Y_i) \ln [1 - \Phi(x_i'\beta)]$$

Realizando el proceso de realizar las derivadas respecto del vector β se tiene las k condiciones necesarias de optimalidad:

$$\sum_{i=1}^N Y_i \frac{f(x_i; \beta)}{\Phi(x_i; \beta)} x_i + \sum_{i=1}^N (1 - Y_i) \frac{-f(x_i; \beta)}{1 - \Phi(x_i; \beta)} x_i = 0_k$$

$$\text{O } S(\beta) = \sum_{i=1}^N \frac{Y_i - \Phi(x_i; \beta)}{\Phi(x_i; \beta)[1 - \Phi(x_i; \beta)]} f(x_i; \beta) x_i = 0 \quad (3)$$

Donde: $S(\beta)$ representa el vector gradiente de la función de verosimilitud.

Realizando nuevamente el proceso de derivación, la expresión (3) con respecto al vector β , como resultado, se deriva la matriz hessiana; finalmente aplicando esperanza y cambiando de signo, obtenemos la siguiente matriz de información, $I(\beta)$:

$$I(\beta) = \sum_{i=1}^N \frac{[f(x_i; \beta)]^2}{\Phi(x_i; \beta)[1 - \Phi(x_i; \beta)]} x_i x_i'$$

Lo desarrollado las ecuaciones líneas más arriba, en la cual (N) representa el total de observaciones, por lo tanto; descartando la clasificación, se considera un sumando por cada observación muestral. Donde, la inversa de una matriz de información viene a ser la matriz de covarianza del estimador por máxima verosimilitud del vector (β). La técnica de estimar por máxima verosimilitud utiliza todas las ecuaciones anteriores de manera ordenada:

$$\hat{\beta}_n = \hat{\beta}_{n-1} + [I(\hat{\beta}_{n-1})]^{-1} S(\hat{\beta}_{n-1})$$

El cual muestra el proceso de corrección que existe al introducir en el estimador del vector β por cada proceso de iteración. Al sustituir la expresión

de $I(\beta)$ y $S(\beta)$ antes obtenidas puede verse fácilmente que si se hace el cambio de variables:

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij} f(x_i' \beta)}{\sqrt{\Phi(x_i' \beta) [1 - \Phi(x_i' \beta)]}}, \text{ donde: } j = 1, 2, 3, \dots, k$$

El procedimiento para cada observación (j), se representa mediante un vector de dimensión k:

$$y_i^* = \frac{y_i - \Phi(x_i' \beta)}{\sqrt{\Phi(x_i' \beta) [1 - \Phi(x_i' \beta)]}}$$

En la misma línea, la corrección al introducir en el estimador $\hat{\beta}_{n-1}$ es similar al de los coeficientes estimados mediante MICO, en la cual se utiliza una regresión de y_i^* como variable endógena y x_{ij}^* como vector de variables explicativas, utilizando los $\hat{\beta}_{n-1}$ para calcular x_{ij}^* e y_i^* .

3.7.4. El modelo Logit.

El desarrollo del modelo muestra la probabilidad en la que un individuo elige la opción $Y_i = 1$, para lo cual se hace uso de la función de distribución logística:

$$F(z) = \frac{e^z}{1 + e^z}, \text{ donde } -\infty < z < \infty$$

Cuya función de densidad se representa:

$$f(z) = \frac{1}{(1 + e^z)^2} = F(z)[1 - F(z)], \text{ donde: } -\infty < z < \infty$$

Y como inversa:

$$F^{-1}(w) = \ln \frac{w}{1-w} \quad (4)$$

$$\text{Puesto que: } F^{-1}(F(z)) = \ln \left(\frac{\frac{e^z}{1+e^z}}{1 - \frac{e^z}{1+e^z}} \right) = \ln e^z = z$$

$$\text{Bajo este supuesto tenemos: } P_i = P(Y_i = 1) = F(x_i \beta) = \frac{e^{x_i \beta}}{1 + e^{x_i \beta}} \quad (5)$$

$$\text{De modo que: } p_i = P_i + u_i = \frac{e^{x_i \beta}}{1 + e^{x_i \beta}} + u_i$$

3.7.5. Aproximación lineal para el modelo Logit:

La aproximación factible del valor de la matriz inversa en la función logística en el punto $p_i = P_i + u_i$ próximo al punto P_i .

$$F^{-1}(p_i) = F^{-1}(P_i + u_i) = F^{-1}(P_i) + \frac{dF^{-1}(P_i)}{dP_i} u_i$$

$$\text{Es decir: } \ln \frac{p_i}{1-p_i} = \ln \frac{P_i + u_i}{1-(P_i + u_i)} \cong \ln \frac{P_i}{1-P_i} + \frac{1}{P_i(1-P_i)} u_i$$

Donde se ha realizado la sustitución de la derivada de $F^{-1}(P_i)$ por la inversa de la derivada de F , evaluada en $F^{-1}(P_i)$, es decir:

$$\frac{dF^{-1}(P_i)}{dP_i} = \frac{1}{f(F^{-1}(P_i))} = \frac{1}{P_i(1-P_i)}$$

Utilizando la propiedad de que, en la distribución logit: $f(z) = F(z)(1-F(z))$

3.7.6. Estimación por máxima verosimilitud para observaciones repetidas.

Haciendo uso de la aproximación lineal de las series de Taylor:

$$\ln \frac{p_i}{1-p_i} = \ln \frac{P_i + u_i}{1-(P_i + u_i)} \cong \ln \frac{P_i}{1-P_i} + \frac{u_i}{P_i(1-P_i)} = x_i' \beta + \frac{u_i}{P_i(1-P_i)} \quad (6)$$

Donde se utilizó la expresión (5)

La ecuación (6), establece para el caso de disponer de observaciones repetidas, el grupo de observaciones con igual valor del vector de características (x_i) es factible calcular las frecuencias muestrales p_i ; así como estimar la regresión anterior. Es explícito la sugerencia, un intento de ganar eficiencia, se recomienda utilizar el estimador MCG, haciendo uso de una matriz Σ diagonal, en la cual el elemento genérico es igual a:

$$\text{Var} \left(\frac{u_i}{P_i(1-P_i)} \right) = \frac{1}{n_i P_i(1-P_i)}$$

Ya que, como vimos con anterioridad $\text{Var}(u_i) = \frac{P_i(1-P_i)}{n_i}$. El no conocer

el valor de los parámetros (P_i) implica obtenerlos mediante un proceso de estimación previa por MCO, o mediante un modelo de probabilidad lineal.

3.7.7. Estimación por máxima verosimilitud: observaciones individuales.

La función de verosimilitud muestral a considerar es la siguiente:

$$L = \prod_{Y_i=1} F(x_i' \beta) \prod_{Y_i=0} [1 - F(x_i' \beta)] = \frac{\exp \left[\sum_{i=1}^N Y_i (x_i' \beta) \right]}{\prod_{Y_i=1} [1 - \exp(x_i' \beta)]}$$

O, lo que es lo mismo:

$$\ln L = \sum_{i=1}^N Y_i (x_i' \beta) - \sum_{i=1}^N \ln(1 - \exp(x_i' \beta)) = \left(\sum_{i=1}^N Y_i x_i' \right) \beta - \sum_{i=1}^N \ln(1 - \exp(x_i' \beta))$$

Y denotando por $z' = \sum_{i=1}^N Y_i x_i'$ un vector fila de $1 \times k$ se tiene:

$$S(\beta) = \frac{\partial \ln L}{\partial \beta} = z - \sum_{i=1}^N \frac{e^{x_i' \beta} x_i}{1 + e^{x_i' \beta}} = 0_k$$

El sistema de k ecuaciones no lineales, en principio debería desarrollarse por procedimientos numéricos, con el objetivo de obtener el vector de estimadores (β) , la matriz de información se representa por:

$$I(\beta) = \sum_{i=1}^N \frac{e^{x_i' \beta} x_i x_i'}{[1 + e^{x_i' \beta}]^2} = \sum_{i=1}^N x_i P_i (1 - P_i) x_i'$$

Para la estimación del valor de (β) por medio del algoritmo “scoring” se inicia por un estimador β_0 y se actualiza por medio de:

$$\beta_1 = \beta_0 + [I(\beta_0)]^{-1} S(\beta_0)$$

Sin embargo, la matriz $S(\beta)$ se escribe también:

$$S(\beta) = \sum_{i=1}^N Y_i x_i - \sum_{i=1}^N \frac{x_i}{1 + e^{x_i' \beta}} = \sum_{i=1}^N (Y_i - P_i) x_i$$

Donde $P_i = \sum_{i=1}^N \frac{1}{1 + e^{-x_i' \beta}}$, por lo que el algoritmo puede describirse como

A partir de un estimador inicial $\hat{\beta}_0$, calcular $\hat{P}_i(1 - \hat{P}_i)$.

Transformar las variables:

$$x_i^* = x_i \sqrt{\hat{P}_i(1-\hat{P}_i)} e^{Y_i^*} = \frac{(\hat{Y}_i - \hat{P}_i)}{\sqrt{\hat{P}_i(1-\hat{P}_i)}}$$

La variación al introducir dentro del vector $(\hat{\beta}_0)$, está fijado por el coeficiente estimado por mínimos cuadrados ordinarios, de Y_i^* en función del vector x_i^* .

El algoritmo es un proceso iterativo, se da hasta alcanzar su convergencia, el cual hace uso de la inversa de una matriz de información, reemplazada en el último estimador obtenido, así como el estimar la matriz de covarianzas de β . La estimación por máxima verosimilitud, el parámetro estimado presenta una distribución normal asintótica. La probabilidad que el individuo se muestre como una unidad de análisis, cuya característica (x_i) seleccione la acción, denotado por $(Y_i = 1)$ se estima mediante la expresión:

$$P_i = \frac{e^{x_i\beta}}{1 + e^{x_i\beta}}$$

3.7.8. Inferencia en modelos de elección discreta

Interpretación de los coeficientes estimados: Para la correcta interpretación de las estimaciones de los parámetros del modelo, se toma en cuenta que bajo la estimación de los modelos probit y logit, el coeficiente estimado mide la relación existente entre I_i (Prob(Y=1)) y las variables x_{ij} , es decir, indica el efecto del vector de variables x_{ij} sobre $F^{-1}(P_i)$. A diferencia, un modelo lineal de probabilidad, el efecto de las variables causa sobre la probabilidad de

seleccionar la opción $Y_i = 1$ no es simplemente el valor del coeficiente estimado, depende así mismo del valor de la variable explicativa.

Para modelo dado, el efecto viene determinada por su derivada parcial de la variable efecto con respecto al vector de variables causa, dada la especificación, se considera los siguientes:

- Modelo de probabilidad lineal: $\frac{\partial P_i}{\partial x_{ik}} = \frac{\partial Y_i}{\partial x_{ik}} = \beta_k$ independiente del valor

de vector de características (x_i). Sin embargo, ocurre lo contrario en los modelos Probit y Logit.

- Considerando el modelo Probit: $\frac{\partial P_i}{\partial x_{ik}} = \frac{\partial Y_i}{\partial x_{ik}} = f(x_i' \beta) \beta_k$ donde: f

representa la función de densidad de la variable $N(0,1)$, el mismo presenta una distribución normal estándar, media cero y varianza igual a uno; no presenta una distribución logística. El coeficiente estimado del parámetro $\hat{\beta}_j / \hat{\beta}_k$ indica la importancia relativa del efecto, dado el vector de variables x_j y x_k , sobre la probabilidad de seleccionar la alternativa $Y_i = 1$

. En referencia a dicha propiedad, está claro que el coeficiente estimado del modelo Probit no es factible de poder interpretar directamente su valor relativo.

- Modelo Logit: $\frac{\partial P_i}{\partial x_k} = \frac{\partial Y_i}{\partial x_k} = \frac{\exp(x_i' \beta)}{[1 + \exp(x_i' \beta)]^2} \beta_k$, considerando lo indicado

líneas más arriba, en relación a los valores relativos del parámetro estimado $\hat{\beta}_j$ y $\hat{\beta}_k$ se considera válido para el presente modelo.

Tener en cuenta, el representar los modelos mediante un análisis bivalente, los pares de alternativas; por ejemplo: variables socioeconómicas que registra el mismo valor para distintas opciones, carecen de todo poder explicativo.

Por otro lado, el coeficiente estimado del modelo Probit y Logit no admiten una interpretación directa, no es posible la comparación entre sí o con la estimación de los coeficientes que se obtiene en el modelo de probabilidad lineal (Laurente Blanco & Mamani Huanacuni, 2020). Considera efectuar la siguiente transformación para efectos de realizar comparaciones entre las diferentes estimaciones:

$$\hat{\beta}_{MPL} = 0.25\hat{\beta}_{LOGIT} \text{ y para el intercepto } \hat{\beta}_{0MPL} = 0.25\hat{\beta}_{0LOGIT} + 0.50$$

$$\hat{\beta}_{LOGIT} \frac{\sqrt{3}}{\pi} = \hat{\beta}_{PROBIT} \text{ o } \hat{\beta}_{LOGIT} (0.625) = \hat{\beta}_{PROBIT}$$

3.7.9. Inferencia

Para considerar como valido los resultados del modelo estimado, es muy importante para investigaciones empíricas, por el contrario, no es factible recomendar la aplicación de los modelos. Asimismo, es necesario someter a una evaluación los estimadores obtenidos. En la misma línea se recomienda los siguientes test para realizar una correcta inferencia.

3.7.10. Pruebas de dependencia

El test se realiza a los modelos estimados, el objetivo es cuantificar su nivel de confianza respecto de la especificación del modelo. Para lo cual se hace uso de los test asintóticos:



- Test de Wald
- Ratio de verosimilitud
- Test Multiplicador de Lagrange

Los test antes mencionados, garantiza la significancia desde el punto de vista de la estadística para las variables explicativas.

3.7.11. Pruebas de relevancia

El test se realiza sobre los parámetros estimados del modelo, el objetivo es analizar de manera estadística y demostrar el contraste estadístico, en relación a la validez de las hipótesis.

3.7.12. La bondad de ajuste del modelo

Sobre la base teórica, la no linealidad de los modelos Probit y Logit; no deberían de aplicarse el estadístico usado para modelos lineales; para evaluar el ajuste del modelo estimado. Para realizar tal evaluación, se utiliza el siguiente criterios

$$R^2 McFadden = 1 - \frac{\ln L_1}{\ln L_0}$$

Representaciones de modelo lineal y no lineal, para datos agrupados.

Tabla 5*Resumen de los modelos econométricos*

Modelo	Probabilidad	Variable dependiente	Varianza
Lineal	$p_j = x\beta$	p_j	$\frac{p_j(1-p_j)}{n_j}$
Log-Lineal	$p_j = \exp(x\beta)$	$\ln(p_j)$	$\frac{p_j(1-p_j)}{n_j}$
Probit o Normit	$p_j = \Phi(x_j\beta)$	$\Phi^{-1}(p_j)$	$\frac{p_j(1-p_j)}{n\Phi(p_j)^2}$
Logit	$p_j = \Lambda(x_j\beta)$	$\ln\left(\frac{p_j}{1-p_j}\right)$	$\frac{1}{n_j p_j(1-p_j)}$

3.7.13. Modelo económico de adopción de producción orgánica

Siguiendo el esquema planteado por Tudela (2006), dado un nuevo escenario de producción orgánica, el objetivo del productor consiste en maximizar su beneficio, por lo tanto este decide adoptar una tecnología orgánica si los beneficios son mayores frente a la alternativa de no adoptar tecnología orgánica. El beneficio del productor se define como:

$$\text{Prob (SI)} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_1 + \hat{\alpha}_2 X_2 + \dots + \hat{\alpha}_N X_N + \varepsilon_t \quad (1)$$

El modelo econométrico se estima por medio de máxima verosimilitud, haciendo uso del programa econométrico STATA 15. El modelo econométrico planteado para su estimación:



$$\text{Prob}(X_{19}=1) = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 X_1 + \hat{\alpha}_2 X_2 + \hat{\alpha}_3 X_3 + \hat{\alpha}_4 X_4 + \hat{\alpha}_5 X_5 + \hat{\alpha}_6 X_6 + \hat{\alpha}_7 X_7 + \hat{\alpha}_8 X_8$$

(-) (+) (¿?) (+) (+) (+) (+) (+)

$$+ \hat{\alpha}_9 X_9 + \hat{\alpha}_{10} X_{10} + \hat{\alpha}_{11} X_{11} + \hat{\alpha}_{12} X_{12} + \hat{\alpha}_{13} X_{13} + \hat{\alpha}_{14} X_{14} + \hat{\alpha}_{15} X_{15} + \hat{\alpha}_{16} X_{16} + \hat{\alpha}_{17} X_{17}$$

(+) (¿?) (¿?) (+) (-) (+) (+) (+) (-)

$$+ \hat{\alpha}_{18} X_{18} + \hat{\alpha}_{20} X_{20} + \hat{\alpha}_{21} X_{21} + \hat{\alpha}_{22} X_{22} + \hat{\alpha}_{23} X_{23} + \mu_t \quad (2)$$

(+) (+) (+) (+) (+)

El signo por debajo de cada variable, considerando el modelo planteado, corresponde al signo esperado para cada variable. El signo de interrogación significa para las variables en mención el signo por estimar no está definido a priori.

La variable dependiente $\text{Prob}(X_{19}=1)$, está representado por la probabilidad de adoptar tecnología orgánica por parte del productor de quinua, el cual toma valores de 0 ó 1 (1=si adopta, 0=si no adopta). Toda la información del vector de variable explicativa del modelo especificado en la ecuación (2) provienen de manera directa de las encuestas. La identificación de las variables se desarrolló líneas más arriba.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

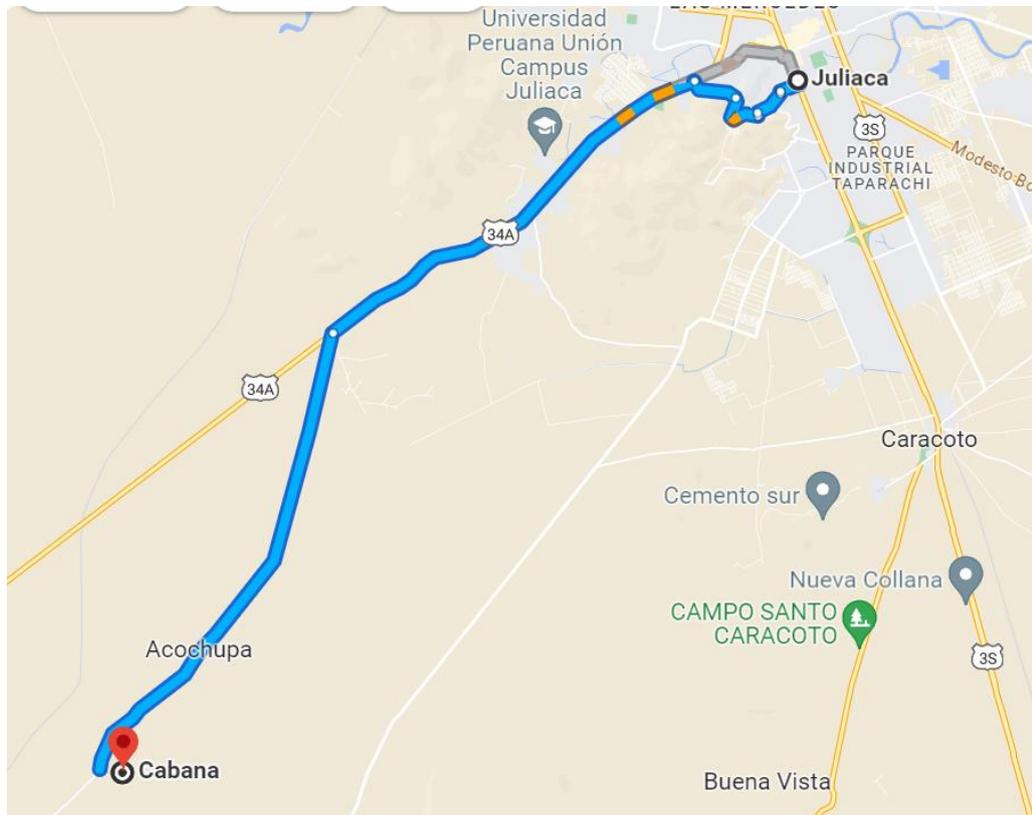
4.1.1. Caracterización del área de investigación

El desarrollo del presente estudio se realizó en el ámbito del distrito de Cabana, considerando las zonas Productoras del recurso quinua en la región de Puno. Comprende el ámbito jurisdiccional de las comunidades de Collana, Vizallani, Yapuscachi, Cieneguillas, Corcoroni, Huancarani, Mayco y Collana-San Isidro, distrito de Cabana, Provincia San Román de la Región de Puno (Huichi, 2010). Los pobladores antes señalado se dedican principalmente a la agricultura, la ganadera y el comercio; en todo el distrito hay aproximadamente 4,465 agricultores distribuidos en los sectores que producen quinua con mayor intensidad (Karen Ilse et al., 2022a).

Con los ámbitos supracomunales identificados, los derechos y deberes comunitarios de los productores son un tanto difusos, las áreas de propiedad de los agricultores están constituido o estructurado sobre la complejidad jurisdiccional de los territorios comunales, sin que ello produzca conflicto entre las diferentes comunidades colindantes (Marca et al., 2011).

Figura 1

Ubicación del área de investigación



4.1.2. Resultados del primer objetivo específico

4.1.2.1. Base de datos y fuentes de información

La información con la cual se desarrolla el trabajo de investigación, fue recolectada a partir de un proceso de muestreo, también llamado información de corte transversal, las mismas que han sido procesados (tabuladas) a partir de la aplicación de encuestas (cuestionario de preguntas) a productores seleccionados de manera aleatoria, organizados en la Asociación Central de Productores Multisectoriales (Huichi, 2010). Se aplico un total de 164 encuestas, el cual incluye al productor orgánico y productor no adoptante de tecnología orgánica; de los encuestados, 139 representa los productores que si adoptaron la

producción orgánica y 25 no adoptaron ninguna tecnología orgánica de producción.

4.1.3. Estadísticas descriptivas

En la tabla 05 se expone un análisis de las principales variables que se utiliza para el análisis estadística descriptiva y la estimación econométrica del modelo planteado, en la tabla 05, se muestra la denominación y abreviatura para cada variable; por ejemplo: la media, desviación estándar, valor mínimo y máximo. Así mismo, para un análisis más extenso, el coeficiente de asimetría, curtosis, etc. Se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 6

Principales estadísticas descriptivas

Variable	Media	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
a. Adoptante y no adoptante de la tecnología orgánica				
Edad (X_1)	47,88	13,81	17,00	79,00
Experiencia (X_2)	26,45	15,07	2,00	60,00
Ingreso Anual (X_6)	6 064,27	6452,95	528,00	68 040
Área del Terreno (X_7)	1,42	1,04	0,14	5,89
Costo de Producción (X_{13})	671,11	472,82	20,00	2680,00
b. Adoptante de la tecnología orgánica				
Edad (X_1)	47,82	13,88	17,00	79



Variable	Media	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
Experiencia (X_2)	26,15	15,17	2,00	60
Ingreso Anual (X_6)	5 944,51	6 621,36	528,00	68 040
Área del Terreno (X_7)	1,38	1,02	0,14	5,89
Costo de Producción (X_{13})	644,48	459,30	20,00	2 680
c. No adoptante de la tecnología orgánica				
Edad (X_1)	44,64	13,94	21	69
Experiencia (X_2)	26,07	15,14	4	50
Ingreso Anual (X_6)	4 545,26	3 241,00	768	11 328
Área del Terreno (X_7)	1,57	0,87	0,50	3,50
Costo de Producción (X_{13})	830,57	465,95	225	1 680

Fuente: Resultados de estimación

Según la tabla 05, el vector de variables continuas que sobre sale importante destacar, por ejemplo la edad promedio del productor que representa 48 años aproximadamente, la variable experiencia como productor de quinua en promedio es de 26 años y la variable ingreso anual del productor de quinua, obtiene ingreso producto de la venta de quinua orgánica y quinua convencional, en promedio suma S/.6,064.27 soles, el ingreso producto de otras actividades económicas para el productor se establece en un intervalo de S/. 75.00 - S/.130.00 soles mensual; cuyo ingreso promedio asciende a S/100.00 soles, lo mencionado anteriormente, genera en el productor un ingreso promedio de S/.7,064.27 soles. Por otro lado, el costo anual de producción en promedio representa S/.671.11



soles, la presente estructura de costos no considera el costo de la mano de obra del productor, es importante mencionar que solamente considera los gastos de las siguientes actividades agrícolas: semilla, abono y fertilizante, adquisición de sacos u otros envases para conservar la quinua, transporte, almacenamiento, pago a jornaleros, asistencia técnica y otros gastos como alquiler de maquinaria, lo mencionado anteriormente en el análisis es concordante a lo trabajo por (Huichi, 2010). Asumiendo que la mano de obra del productor se contabiliza según la remuneración mínima vital, el cual representa S/.950,00 soles; el costo producción total anual asciende a S/.7.014,27 soles. Por lo tanto, el ratio beneficio costo resulta S/.1,15 soles; cuya interpretación, por cada sol invertido en la actividad productiva de quinua, el productor genera el sol y de manera adicional obtiene 0,15 centavos de sol, traducido ello en una rentabilidad positiva para el productor.

En la misma línea, tomando conocimiento de los ingresos adicionales (transitorios) a la venta de quinua y el costo de la mano de obra del productor de quinua, es factible analizar la rentabilidad de los productores adoptantes de tecnología orgánica y de los productores no adoptantes según lo trabajado (Torres, 2017), en consecuencia, los productores adoptantes de tecnología orgánica presentan un ingreso anual de S/.7 092,66 soles anual, el costo total aproximado suma S/5 616,08 soles, resultando de esta forma un ratio de relación beneficio costo de S/1,26 soles. Por otro lado, el productor no adoptante de tecnología orgánica genera ingresos anuales de S/3 661,34 soles y su costo total anual de producción representa S/.4.602,1 soles, resultando en una relación beneficio costo aproximado de S/. 0,79 soles.

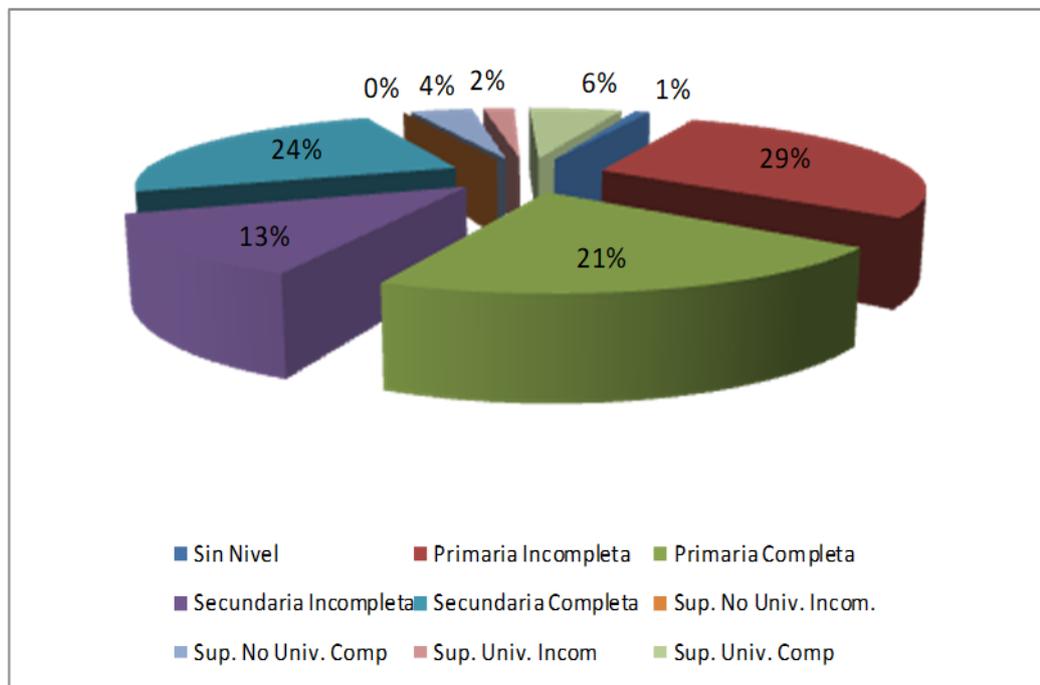
Lo expuesto anteriormente, en relación a los niveles de rentabilidad, son claramente superiores para los productores adoptantes de tecnología orgánica.

Otra variable importante a resaltar, representa el área del terreno, el mismo que representa en promedio por productor 1,42 hectáreas, es decir, son en su mayoría minifundistas, de manera similar a lo expuesto (Ramos, 2018).

En relación al nivel educativo, los productores de quinua están organizados bajo la Asociación Central de Productores Multisectoriales-Cabana, se muestra en la figura 01, según los resultados de la encuesta; el 1% de productores no presenta un nivel educativo, el 50% tiene un nivel de educación primaria (completa e incompleta) y el 37% tiene un nivel de educación secundaria (completa e incompleta), por otro lado solo el 4% tiene un nivel de educación superior (superior no universitaria completa e incompleta), los porcentajes son similares a lo desarrollado por (Huichi, 2010).

Figura 2

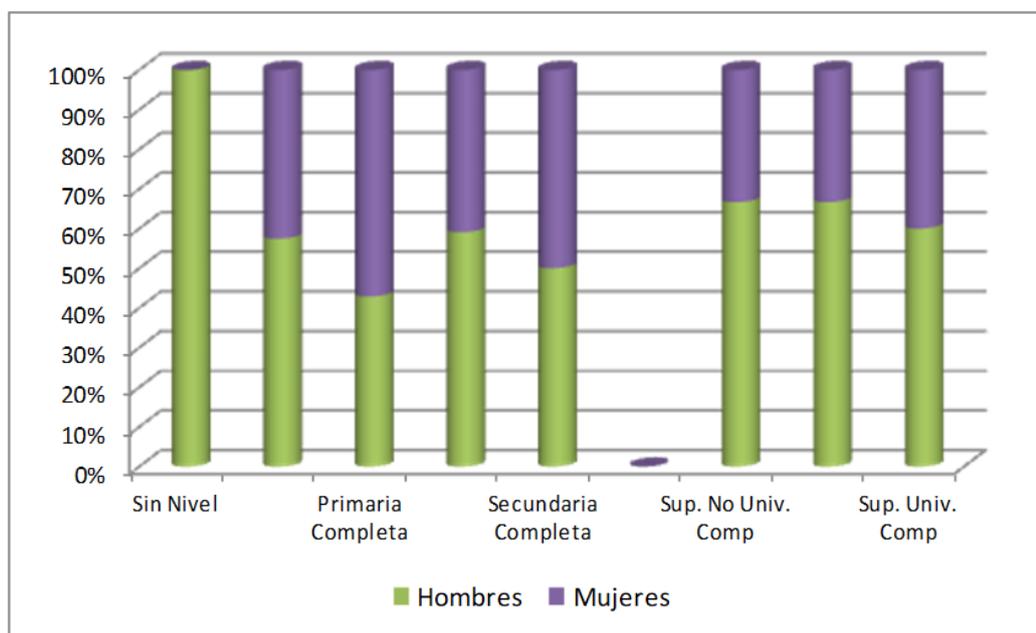
Nivel de educación de productores de quinua



Según la figura 02, muestra que predomina la educación primaria; analizando la variable sexo, se aprecia una ventaja relativa de hombres frente a las mujeres, en vista a lo expuesto, la educación primaria predomina en los hombres (25%), y la educación secundaria en los hombres (20%), esto nos da entender que el analfabetismo es mayor en mujeres, en relación a los hombres (figura 03).

Figura 3

Nivel de educación de los productores de quinua por sexo

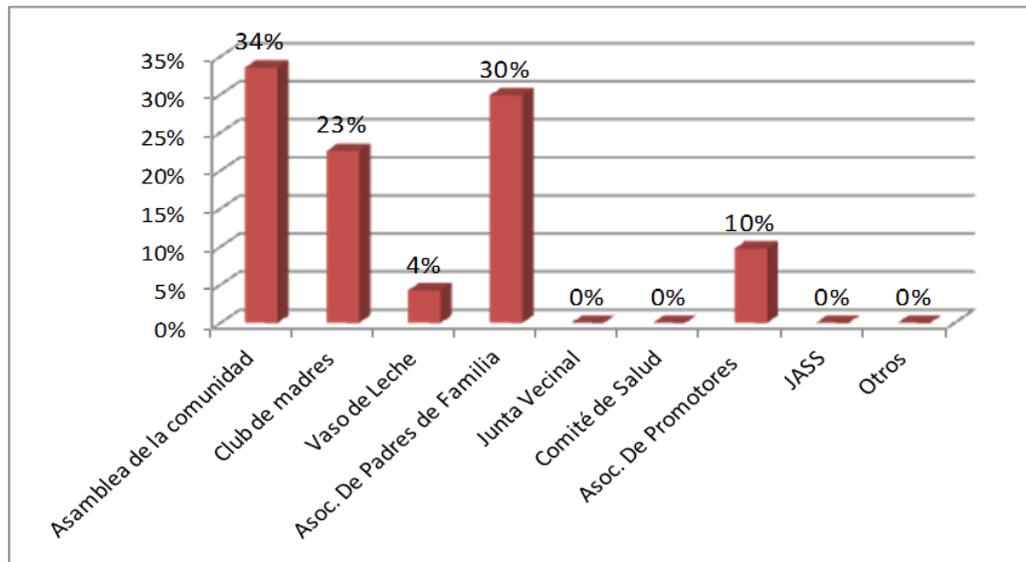


Continuando con el análisis, la variable haber pertenecido a diferentes asociaciones, los productores de quinua asociado a la Asociación Central de Productores Multisectoriales (ASCENPROMUL)- Cabana, mencionan haber participado de algunas de las siguientes organizaciones (figura 04). Es importante señalar que, una mayoría de productores de quinua fue parte de la asamblea de su comunidad (34%); en segundo lugar todos los productores de quinua también mencionan haber pertenecido a una asociación de padres de familia (30%) y un restante aproximado (23%) menciona haber pertenecido a la asociación de club de madres, en cuanto al último punto, generalmente son mujeres afiliadas a dicho

club, por otro lado es necesario puntualizar que el restante de asociaciones que mencionan haber participado los productores representa un menor porcentaje.

Figura 4

Participación de los productores en diferentes asociaciones



4.1.4. Resultados del segundo objetivo específico

4.1.4.1. Estimación econométrica

Los resultados del modelo estimado sobre adopción orgánica, se realizó mediante una secuencia de análisis y selección de las mejores regresiones econométricas. Para realizar la mejor elección de la regresión (mejor modelo estimado) se utiliza criterios económicos y estadísticos, el cual nos proporcione los diferentes modelos econométricos estimados. Según el criterio económico, se busca de los coeficientes estimados, que las variables presenten el signo esperado, es decir, el signo del parámetro estimado para variables explicativas muestre la relación coherente con la variable endógena, esto último respaldado por la teoría económica. Los



coeficientes estimados del modelo econométrico, sea significativo a un nivel aceptable de confianza, utilizando el criterio estadístico.

En la misma línea del análisis estadístico, el test del logaritmo de máxima verosimilitud para los modelos estimados (log-likelihood) sea elevado. De acuerdo al modelo estimado sobre adopción orgánica, la variable endógena tiene es binaria (se caracteriza por tomar dos valores), considerando la estructura de información de la variable dependiente, resulta útil trabajar con modelos de elección binaria, la familia de los modelos de probabilidad utilizado es: modelo Logit y modelo Probit; la estimación del parámetro se realiza por medio del método de máxima verosimilitud.

En la tabla 06; el resultado muestra que el signo de los coeficientes estimado son los correctos y sus magnitudes razonables, de acuerdo a la teoría económica; en base a los criterios estadísticos, se muestra el ajuste de 53% basado en el índice de cociente de verosimilitudes (ICV), la estimación del modelo predice acertadamente un 82% de acuerdo al porcentaje de predicción, existe una buena dependencia del modelo estimado en base al estadístico de cociente de verosimilitudes (LR), el estadístico Chi-cuadrado presenta un valor de 160,39 para el modelo Logit y 165,24 para el modelo Probit. Para un test de una chi-cuadrado al 5% de nivel de significancia (20 grados de libertad) en tablas registra un valor de 46,77; se rechaza la hipótesis conjunta de que todos coeficientes de las variables explicativas son cero. En la misma línea, de acuerdo al estadístico de multiplicador de Lagrange (ML) no presenta problemas de heterocedasticidad en el modelo estimado por Probit, el estadístico ML es

142,16; comparando con una chi-cuadrado al 5% de nivel de significancia (20 grados de libertad) es 46,77; por tanto, se rechaza la hipótesis de heterocedasticidad.

El resumen de estimaciones del modelo se expone en la tabla 06, se presenta la estimación general del modelo econométrico, cada modelo estimado por Logit o Probit está en función al total de variables explicativas; en una segunda etapa es factible el proceso de reparametrización con el objetivo de seleccionar el modelo ganador, el cual cumpla con el requerimiento exigido y respaldados en base al criterio estadístico y económico.

Tabla 7

Estimación del modelo para adoptantes de tecnología orgánica

Variables	Modelo Logit		Modelo Probit	
	Coefficiente	Efecto Marg.	Coefficiente	Efecto Marg.
Constante	-30,6402		-9,1137	
Edad (X_1)	-0,0298	-0,0047	-0,0182	-0,0058
Experiencia (X_2)	0,0154	0,0024	0,0093	0,0029
Sexo (X_3)	0,0895	0,0142	0,0442	0,0140
Educación (X_4)	0,1232	0,0197	0,0758	0,0242
Participación en Org. (X_5)	0,1205	0,0193	0,0721	0,0231
Ingreso anual (X_6)	0,0049*	0,0041	0,0017*	0,0005
Área del terreno (X_7)	1,0227*	0,1647	0,6359*	0,2032
Tenencia del terreno (X_8)	0,0621	0,0101	0,0937	0,0307
Otros ingresos adicionales (X_9)	0,0692	0,0109	0,0496	0,0157
Mano de obra contratada (X_{10})	0,5462**	0,0893	0,3192**	0,1031



Variables	Modelo Logit	Modelo Probit	Variables	Modelo Logit
Mano de obra familiar (X_{11})	0,7715**	0,1236	0,4414**	0,1411
Financiamiento (X_{12})	-0,0175	-0,0028	-0,0046	-0,0014
Costo de producción anual (X_{13})	-0,0002	-0,0003	-0,0002	-0,0005
Residuos sólidos (X_{15})	0,1377	0,0215	0,0957	0,0299
Agroquímicos (X_{16})	-0,6127**	-0,1120	-0,3712**	-0,1287
Erosión del suelo (X_{17})	0,0104	0,0017	0,0134	0,0043
Conocimiento (X_{18})	0,2778	0,0414	0,1883	0,0569
Motivación económica (X_{20})	15,5925	0,9635	4,7409	0,7735
Motivación ecológica (X_{21})	15,8697	0,4209	4,8894	0,3677
Presión institucional (X_{22})	15,8127	0,9985	4,8709	0,9837
Función de verosimilitud logarítmica		-45,7229		-45,8001
Función de verosimilitud logarítmica restringida		-149,51		-149,51
ICV (índice de cociente de verosimilitudes)		0,5272		0,5272
Porcentaje de predicción		0,8245		0,8241
LR (cociente de verosimilitudes)		160,39		160,24



Continuando en la misma línea, los análisis de los resultados en relación a las estimaciones econométricas, es importante resaltar su significancia estadística de cada parámetro; el proceso de reparametrizar el modelo inicial estimado con el objetivo de extraer variables no significativas y así nuevamente estimar de manera iterativa hasta obtener el modelo que nos pueda proporcionar coherencia en términos económicos y estadísticos con variables significativas.

Previo a poder exponer las estimaciones definitivas, es importante mencionar que muchas variables consideradas desde la estimación inicial (ver tabla 06) no significativas y no relevantes en este estudio, una causa fundamental puede obedecer una clara falta de experiencia en proporcionar información primaria por parte de los productores al momento de levantar la información. La información no habida o insuficiente al final afecta el resultado.

De acuerdo a la tabla 07, los modelos econométricos estimados en relación a sus resultados, en ambos casos para (Logit y Probit) se asemejan, es así, para el análisis e interpretación del resultado se trabaja para el caso del modelo Logit; es importante aclarar que la estimación de los modelos antes mencionado, su diferencia radica principalmente en las funciones de distribución con la cual trabaja cada modelo (Huichi, 2010); modelo Probit (distribución normal) y modelo Logit (distribución logística).

4.1.5. Resultados del tercer objetivo específico

4.1.5.1. Análisis: Edad del productor en la adopción de tecnología orgánica

La variable edad del productor, representa un comportamiento particular, en efecto, en base a los resultados de estimación, se determinó una relación negativa entre la edad de los productores de la Asociación Central de Productores Multisectoriales (ASCENPROMUL)- Cabana y la probabilidad de adoptar tecnología orgánica; en consecuencia, según el modelo estimado esta variable es significativa, la estimación de su efecto marginal es muy bajo; entonces el resultado es aparentemente contraintuitivo, una probable causa se debe a que la mayoría de los encuestados sobre pasan los 45 años edad, según la tabla de las estadísticas descriptivas, al mismo tiempo resultados en la misma tendencia a los obtenidos por (Huichi, 2010); se mencionó que la edad promedio de los productores es 48 años, así mismo, la edad promedio de productores adoptantes de tecnología orgánica es 47 años y la edad promedio de no



adoptantes es 45 años. Por otro lado, el contraste es lo esperado a priori, una mayor edad del productor de quinua, el productor es más reacio en cuanto a sus costumbres a cambiar su forma de producir, ello implica, una menor probabilidad en la adopción de la tecnología orgánica.

Para un análisis de contrastación, es importante comparar los resultados de la presente investigación con aquellos revisados en los antecedentes sobre determinantes de producción orgánica en diferentes ámbitos. Según el presente estudio, la edad afecta de manera negativa en la probabilidad de adoptar tecnología orgánica (-0,0035), este último es próximo a lo encontrado por Otero (2004), en Colombia y según Tudela (2016), en la región de Puno (Sandia) cuya estimación al relacionar la edad del productor de café con la probabilidad de adoptar tecnología orgánica es inversa, así mismo se encontró un efecto marginal de -0,022 y -0,0002 (Tudela, 2016).

4.1.5.2. Análisis: educación en la adopción de tecnología orgánica

Recordando lo expuesto en el análisis de estadísticas descriptivas, según la estimación se evidencio que el 1% de productores no cuenta con el nivel educativo; el 50% de los productores cuenta con un nivel de educación primaria (completa e incompleta) y el 37% presenta el nivel secundario (completa e incompleta), por otro lado; el 4% presenta un nivel superior en su educación (superior no universitaria completa e incompleta). En contraste con el parámetro estimado, la educación afecta de manera negativa en relación a la probabilidad de adoptar tecnología orgánica (-0,0312); resultado similar a lo encontrado en otras



investigaciones (Huichi, 2010) y (Torres, 2017), la causa principal reside porque los productores del Distrito de Cabana en su gran mayoría solo presenta educación primaria incompleta.

4.1.5.3. Análisis: el participar en diferentes organizaciones

El participar en diferentes organizaciones por parte del productor, afecta de manera negativa en adoptar la tecnología orgánica de quinua (-0,0263); es importante señalar, en su mayoría el productor si perteneció a la asamblea de la comunidad (34%), el productor también fue parte de la asociación de padres de familia (30%) y por último el (23%) en algún momento si perteneció a una asociación - club de madres, como se mencionó en el análisis de estadísticas descriptivas, el club de madres lo representa un grupo de mujeres asociadas a un club específico, el participar en diferentes organizaciones, en alguna manera distrae al productor de quinua; para luego recibir la capacitación y concentrarse en el fortalecimiento del capital humano referido a tecnologías alternativas en el cultivo de la quinua orgánica.

4.1.5.4. El análisis del ingreso del productor de quinua orgánica

En relación a la variable ingreso, influye directamente en la adopción de tecnología orgánica de quinua para el productor del distrito de Cabana; según estimaciones el productor en promedio presenta un ingreso anual de S/ 6 064,27 soles, el cual va acompañado de una desviación estándar de S/ 6 452,95 soles, el cual es considerado como una elevada desviación estándar en relación al ingreso medio, la variable ingreso explicado por su contribución marginal (0,23). El mayor ingreso



se concentra en una proporción considerable de los productores de Cabana, lo mencionado anteriormente es concordante con la teoría económica; el cual indica que aun mayor nivel de ingreso de una cantidad representativa de productores, el valor de la probabilidad de adopción para la producción orgánica de quinua se incrementa, el resultado está en la misma línea a lo encontrado por (Huichi, 2010). Sin embargo, para el productor que presenta un nivel de ingreso por debajo del promedio, la probabilidad de adopción una producción orgánica de quinua es relativamente menor.

4.1.5.5. Análisis: área del terreno de los productores de quinua orgánica

La variable tenencia de terreno, el productor en promedio cuenta con 1,42 hectáreas, el cual afecta de manera positiva en términos de su efecto marginal (0,1941), el efecto positivo muestra la importancia de la cantidad de hectáreas en la adopción de la producción orgánica de quinua por parte de los productores; el parámetro estimado es similar a lo estimado por (Tudela, 2016).

La cuantificación del efecto marginal presenta cierta relación con los trabajos de investigación desarrollados en la misma línea; es decir a mayor cantidad de hectáreas de terreno de los productores de quinua, mayor es la probabilidad de adoptar producción de quinua orgánica, esta es una variable a tomar en cuenta por los productores al momento de ampliar su frontera agrícola (Torres, 2017).



4.1.5.6. El análisis de la mano de obra familiar

La variable mano de obra familiar afecta directamente la probabilidad de adoptar una tecnología orgánica, según el criterio estadístico, la relación resultó ser estadísticamente significativo a un 10% de nivel de significancia, de acuerdo al efecto marginal (0,1395), ante un aumento en el factor mano de obra familiar, se incrementa su probabilidad en 13,95% de adopción en la producción orgánica, parámetro similar a lo encontrado en (Torres, 2017). Esto último se justifica en el distrito de Cabana, por la tradición del productor, es normal el uso de mano de obra familiar para el cultivo agrícola. El cultivo de la quinua orgánica al interior de la unidad familiar de las diferentes asociaciones de Cabana es considerado algo novedoso; en principio porque representa una forma alternativa de producir la quinua, y porque los miembros de la familia prefieren trabajar en su misma propiedad de terreno en lugar de generar otros ingresos, producto de otras actividades, es importante aclarar a excepción de otras actividades complementarias que generan ingresos complementarios a su actividad principal (Huichi, 2010).

4.1.5.7. El análisis de variable ambiental en la adopción orgánica

La explicación del porque adoptar tecnología orgánica en la producción de quinua, considera que los agroquímicos es nocivo para la salud por parte del productor del distrito de Cabana, la estimación y análisis de los parámetros estimados resulta siendo significativo, considerando un 10% de nivel de significancia y justificado en base a la teoría económica, dicho de otra manera, a una mayor consideración de que



los agroquímicos son nocivos para la salud, se incrementa la probabilidad de adoptar tecnología de producción orgánica por parte de los productores, de acuerdo al efecto marginal de la variable ambiental, la probabilidad se incrementa en 6,6%

4.2. DISCUSIÓN

Según Tudela (2016), encuentra un resultado similar en la producción orgánica de café, a mayor edad del productor de quinua, es más reacio en cuanto a sus costumbres a cambiar su forma de producir, la evidencia en el presente trabajo implica menor probabilidad en migrar a la adopción de una nueva tecnología orgánica. En relación al nivel educativo, afecta de manera negativa la posibilidad de adoptar nueva tecnología orgánica (-0,0312), parámetro similar a lo encontrado en (Huichi, 2010) y (Torres, 2017), una hipótesis de explicación reside porque los socios inscritos en la asociación de productores en su mayoría solo presenta educación primaria incompleta.

En cuanto a la tenencia de terreno, el productor en promedio es dueño de 1,42 hectáreas, el afecto en relación a su valor marginal (0,1941) es positivo, este último muestra la importancia de la cantidad de hectáreas en la adopción de la producción orgánica de quinua por parte de los productores; el valor estimado es similar a lo encontrado en la producción orgánica de café por (Tudela, 2016). La variable mano de obra familiar, está relacionado de manera directa con la probabilidad de adoptar una nueva tecnología orgánica, en base al criterio estadístico, el efecto resultó significativo a un 10% de nivel de significancia, su efecto marginal (0,1395), ante la posibilidad de aumento en el factor trabajo (mano de obra familiar) se incrementa en 13,95% su posibilidad de adopción una nueva tecnología orgánica, similar a lo encontrado en



(Torres, 2017). Esto último se justifica en el distrito de Cabana, por las costumbres del productor, es normal el uso de mano de obra familiar para el cultivo agrícola.



V. CONCLUSIONES

PRIMERA: Según el análisis de estadísticas descriptivas, la edad promedio del productor que representa 48 años aproximadamente, la variable experiencia como productor de quinua en promedio es de 26 años y la variable ingreso anual del productor de quinua que recibe ingreso producto de la venta de quinua orgánica y quinua convencional, en promedio suma S/.6,064.27 soles

SEGUNDA: La variable edad del productor de quinua orgánica en promedio alcanza los 45 años, se evidencia una relación negativa con la probabilidad de adoptar tecnología orgánica. La variable educación afecta de manera negativa en la adopción de tecnología orgánica, explicado por la carencia de la formación educativa en los productores del distrito de Cabana, el 29 por ciento solo tiene primaria incompleta. El área del terreno en promedio se tiene 1,42 hectáreas por familia, afecta de manera directa la probabilidad de adoptar tecnología orgánica. El 34 por ciento de los socios participa en diferentes organizaciones, la variable ingreso de los productores del distrito de Cabana, afecta negativamente sobre la adopción orgánica de quinua. Por otro lado, la variable mano de obra familiar afecta directamente en la adopción de quinua orgánica

TERCERA: La variable agroquímicos, se considera nocivos a la salud y el conocimiento de las ventajas, desventajas y características propia de la agricultura orgánica, incrementan de manera significativa la probabilidad para migrar hacia una tecnología orgánica en 6,6 por ciento ante un uso masivo de agroquímicos.



VI. RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** La adopción de tecnología orgánica es mayor si el productor conoce sobre los efectos nocivos de todo agroquímico considerado nocivo para la salud y el proporcionar información sobre las ventajas, desventajas de la producción orgánica para los productores de quinua.
- SEGUNDA:** La adopción de producción orgánica implica realizar inversiones, en la mayoría de las veces el productor no cuenta con el capital de trabajo necesario, en un mediano plano se ven decepcionados o desanimados para continuar, es importante promover la sostenibilidad de cultivos orgánicos, los retornos de esta actividad por lo general son por campaña agrícola, en cada campaña el productor debería de estar capacitado para generar ingresos adicionales por encima de sus costos.
- TERCERA:** La mano de obra familiar, en la práctica de la agricultura orgánica es intensiva en mano de obra, en tal sentido, se presenta un exceso por demanda de mano de obra, por su estacionalidad en la campaña de siembra y cosecha donde se incrementa el precio de la mano de obra, en la cual los integrantes de la familia se verán motivados y/o tentados a trabajar por mayor remuneración.
- CUARTA:** La variable área de terreno promedio para el productor es aproximado de 1,42 hectáreas, en la medida que se amplíe la frontera agrícola, el número de hectáreas sembradas vendría acompañado de un mayor nivel de competitividad en el sector agrícola.



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agronegocios, M. E. N., Ivette, M., & Sánchez, M. (n.d.). *LA MOLINA (PUNO) AL MERCADO DE BRASIL ” Lima – Perú.*
- Antonio, R., Álvarez, R., & Mamani, E. A. (2015). *CEDE. May.*
- Aparecida, M. (n.d.). *1417-4619-1-Pb. 67–82.*
- Benique Olivera, E. (2021). Impacto económico del cambio climático en cultivo de quinua (*chenopodium quinoa willd*) orgánica en la Región del Altiplano: un enfoque Ricardiano. *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 23(4), 236–243. <https://doi.org/10.18271/ria.2021.239>
- Bermúdez, L. T., Páez, A. F., & Rodríguez, L. F. (2010). Impactos socioeconómicos y ambientales del proyecto de riego y drenaje del Valle del Alto Chicamocha y Firavitoba, Boyacá (Colombia). *Agronomía Colombiana*, 28(2), 337–344.
- C Lorenzo; Y Farge. (2017). *Análisis Económico de la Producción Nacional de la Quinua DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS AGRARIAS I N F O R M E. I.*
- Carrasco, C. F. (2016). Efectos del cambio climático en la producción y rendimiento de la quinua en el distrito de Juli, periodo 1997 - 2014 TT - Effects of climate change in production and performance in quinua Juli district, period 1997 - 2014. *Comuni@cción*, 7(2), 38–47. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682016000200004%0Ahttp://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682016000200004&lang=pt%5Cnhttp://www.scielo.org.pe/pdf/comunica/v7n2/a04v7n2.pdf
- Cecilia Briceño. (2016). *Producto QUINUA*. 38. www.mincetur.gob.pe
- Cerutti, M. (2015). (*1925-1970*). *XLII*(2000), 91–127.
- Debertin, D. (2012). *Agricultural Production Economics: The Art of Production Theory. In Monographs.*
- Del Carmen, M., Margot, C.-R., & Pahuachón-Risco, E. (2014). Factores que limitan la



- competitividad de las asociaciones de productores quinua orgánica. *Revista de Ciencias Empresariales De La Universidad De San Martín de Porres.*, 5, 13.
- Fairlie.A. (2016). *La quinua en el Perú.*
http://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/54092/Nro_6_Fairlie_quinua_Peru.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Huichi, F. A. (2010). *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA" TESIS Presentado por: Para Optar el Título de: INGENIERO ECONOMISTA.* 1–106.
- IICA. (2016). La prospectiva de la quinua. In *El mercado y la producción de quinua en el Perú.*
<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2652/BVE17038730e.pdf;jsessionid=E25B09773975A1D90721990CAD66F2B9?sequence=1>
- Infante Franco, F. S. (2016). La importancia de los factores productivos y su impacto en las organizaciones agrícolas en León Guanajuato México. *Agora U.S.B.*, 16(2), 393. <https://doi.org/10.21500/16578031.2443>
- Jorge Benites Florian, E. C. M. (2016). “Determinantes De La Oferta Exportable De Quinua Peruana Para El Periodo 2000 - 2016.” *Universidad Privada Del Norte*, 131. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11291>
- Karen Ilse, E. R., Eliet Monica, A. H., & Daniel Augusto, C. N. (2022a). *Factores que influyen en la producción de quinua orgánica en el distrito de San Jerónimo, Apurímac.* 1–83.
[https://repositorio.uarm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12833/2417/YaurisQuispe%2C Nelida _Tesis_Licenciatura_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uarm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12833/2417/YaurisQuispe%2C%20Nelida_Tesis_Licenciatura_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Karen Ilse, E. R., Eliet Monica, A. H., & Daniel Augusto, C. N. (2022b). *Factores que influyen en la producción de quinua orgánica en el distrito de San Jerónimo, Apurímac.* 1–83.
- Laurento Blanco, L. F., & Mamani Huanacuni, A. (2020). Modelamiento de la producción



- de quinua aplicando ARIMA en Puno-Perú. *Fides et Ratio - Revista de Difusión Cultural y Científica de La Universidad La Salle En Bolivia*, 19(19), 205–230.
- Liuhto, M., Mercado, G., & Aruquipa, R. (2016). El cambio climático sobre la producción de quinua en el altiplano boliviano y la capacidad de adaptación de los agricultores. *RIIARn*, Vol.3(n.2), 166–178. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182016000200006
- Marca, S. V., Chaucha Jove, W., Quispe Quispe, J. C., & Mamani Centón, V. (2011). Comportamiento actual de los agentes de la cadena productiva de quinua en la región Puno. *Dirección Regional Agraria Puno*, 1, 8–80. https://www.agropuno.gob.pe/files/documentos/biblioteca/agentes_cp_quinua_q.pdf
- Mayhua Quenta, R. (2023). Factores que influyen en las preferencias del consumo de quinua orgánica en los hogares de la ciudad de Puno, 2020. *Semestre Económico*, 12(1), 27–38. <https://doi.org/10.26867/se.2023.v12i1.142>
- MINCETUR. (2006). Plan operativo de la quinua región Puno. *Ministerio De Comercio Exterior Y Turismo*, 40. http://www.dirceturpuno.gob.pe/wp-content/uploads/2011/05/pop_quinua.pdf
- Mukrimaa, S. S., Nurdyansyah, Fahyuni, E. F., YULIA CITRA, A., Schulz, N. D., غسان, د., Taniredja, T., Faridli, E. M., & Harmianto, S. (2016). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. In *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 6, Issue August).
- Nacional, U. (2013). “Universidad Nacional del Altiplano” “.
- Nicholson, W. (2008). Teoría microeconómica, principios básicos y ampliaciones. In *Textos de Economía*. <https://elvisjgblog.files.wordpress.com/2019/04/teorc3ada-microeconc3b3mica-9c2b0-edicic3b3n-walter-nicholson.pdf>
- Parra, M. Á. G., & Leguizamón, N. Z. P. (2018). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) in agrarian production systems. *Producción y Limpia*, 13(1), 112–119. <https://doi.org/10.22507/pml.v13n1a6>



- Pinedo, T. R., Gomez, P. L., & Julca, O. A. (2017). (*Chenopodium quinoa* Willd) en el distrito de Chiara , Ayacucho Characterization of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) production systems in the Chiara district , Ayacucho. *Aporte Santiaguino*, 10(2), 351–364.
- PRISMA. (2018). *Cosecha de Éxitos IV Sistematización del Proyecto : Ingresos Sostenibles mediante la producción orgánica de Quinoa en Azángaro y Melgar Región Puno. June 2015.*
- Ramos, E. R. S. (2018). Universidad Nacional Del Altiplano Universidad Nacional Del Altiplano. *Tesis*, 1–168.
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/7104/Molleapaza_Mamani_Joel_Neftali.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sampieri, R., Collado, C., & Lucio, P. (1996). Metodología de la investigación. In *Edición McGraw-Hill*. http://www.academia.edu/download/38758233/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf
- Sq, V., Vw, G., Gdaxwe, S. S., Vw, S., Wd, Y. W., Us, S. U., Vw, S. L., Esu, V. S. V, Vw, S., & Gg, S. (2015). *Caracterización socioeconómica y ambiental de la producción de café orgánico en el Perú 1. 3*, 1–10.
- Tesis, P. D. E., Luis, J., & Betancourt, R. (2013). *La Molina*. 0–33.
- Tonconi, J. (2015). Producción agrícola alimentaria y cambio climático: un análisis económico en el departamento de Puno, Perú Food production agriculture and climate change: An economic analysis in the Department of Puno, Peru. *Idesia* , 33(2), 119–136.
- Torres, R. (2017). Plan estrategico para el fortalecimiento de la capacidad competitiva en la producción de quinua caso región Arequipa. *Universidad Nacional de San Agustín*, 1–50. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6125>
- Torres Vilca, E. D. (2018). Factores determinantes de la producción de quinua y papa en la comunidad de Cullillaca joven, distrito de Cabanilla, Provincia de Lampa-Puno, periodo 2017. *Universidad Nacional Del Altiplano*, 113. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8494>



Tudela, J. W. (2016). Los factores determinantes de la producción de café orgánico en el Perú. *Revista Economía y Sociedad*, 86, 56–63.

ANEXOS

Anexos 1 Base de datos

Variables	Variable dependiente.	Varables Independientes									
		Edad (X1)	Experiencia (X2)	Sexo (X3)	Educación (X4)	Participación en organizaciones (X5)	Ingreso anual (X6)	Área del terreno (X7)	Tenencia del terreno (X8)	Otros Ingresos adicionales (X9)	Mano de obra contratada (X10)
Indicador	valores de 1 = si cumple con las condiciones de adopción y 0 = no cumple	Variable continua que representa la edad del productor de quinua.	Variable continua que representa los años como productor de quinua.	Variable binaria que representa el sexo del productor, si es hombre (1) y (0) si es mujer.	Variable discreta categórica ordenada que representa el nivel de educación del productor de quinua.	Variable discreta categórica ordenada que representa el grado de participación en organizaciones o programas.	Variable continua que representa el ingreso anual del productor de quinua en nuevos soles.	Variable continua que representa el área estimada de la chacra (Predio) del productor de quinua.	Variable binaria que representa el tipo de tenencia de la chacra, si es propietario (1) y (0) si no lo es.	Variable binaria que representa la obtención de otras fuentes de ingreso, (1) si obtiene y (0) si no obtiene.	Variable binaria que representa el tipo de mano de obra, (1) si es contratado y (0) si no lo es.
1	1	43	24	0	9	4	6528	1.3	1	0	1
2	1	51	39	1	2	1	10929	2.53	1	1	1
3	1	29	4	0	9	7	4704	1.03	1	1	1
4	0	41	23	0	5	4	68040	1.5	1	1	1
5	1	46	20	0	2	1	15120	3.5	1	1	1
6	0	51	34	0	5	1	10713	2.4	1		1
7	1	21	4	0	5	2	6960	1.58	1	1	1
8	1	66	50	0	3	2	10926	2.53	1	1	0
9	0	37	20	0	5	4	6620	1.5	1	1	0
10	1	39	18	0	3	4	2256	0.5	1	1	1
11	1	35	20	0	5	4	3940	0.87	1	1	1
12	0	62	44	0	2	2	6720	1.5	1	0	1
13	1	69	50	0	3	1	2350	0.53	1	1	0
14	0	35	15	0	5	1	2976	0.76	1	1	1
15	1	43	24	0	4	2	3120	1.07	1	1	1
16	1	46	29	1	5	1	4420	1.08	1	1	0
17	0	54	20	0	2	1	1632	0.31	1	1	0
18	1	54	32	1	5	1	8928	2.04	1	1	1
19	1	39	20	0	3	1	3216	0.84	1	0	0
20	0	40	22	0	3	3	4560	0.99	1	1	0



21	1	70	50	0	2	1	4560	0.58	1	0	0
22	1	37	18	0	2	4	5424	1.45	1	1	0
23	0	48	29	1	4	1	22272	5.74	1	1	1
24	1	54	36	0	2	1	23232	5.34	1	1	1
25	1	42	15	0	5	4	2688	1.39	1	1	1
26	0	37	20	0	5	1	8400	2	1	1	1
27	1	26	7	1	8	4	6000	1.25	1	1	0
28	1	74	55	1	2	1	6432	1.64	1	0	0
29	0	35	17	0	5	2	9550	2.6	1	1	1
30	1	26	2	1	9	7	528	0.14	1	1	0
31	1	51	20	1	3	1	2064	0.44	1	1	0
32	1	79	40	1	2	1	6096	1.54	1	0	0
33	0	36	5	0	3	4	2352	0.9	1	1	1
34	1	47	12	1	7	1	1008	0.22	1	1	0
35	1	60	40	1	2	1	17952	3.15	1	0	1
36	0	40	10	0	2	4	2256	0.71	1	1	0
37	1	54	20	0	3	2	3648	0.86	1	1	0
38	1	49	10	1	4	1	6000	1.58	1	1	0
39	1	40	15	0	2	1	7392	1.36	1	1	1
40	1	61	40	0	2	2	1440	0.35	1	1	0
41	0	56	17	0	2	4	2352	0.68	1	1	0
42	1	59	30	1	3	2	6624	1.59	1	1	0
43	1	47	18	0	2	2	1536	0.52	1	1	0
44	1	66	20	1	4	1	3312	1.27	1	1	1
45	1	70	54	0	1	3	2112	0.47	1	0	0
46	1	33	7	0	5	4	5568	1.52	1	1	0
47	1	34	4	1	5	4	1920	0.41	1	1	0
48	0	34	8	0	5	4	6096	1.36	1	1	1
49	1	39	5	0	4	4	2064	0.63	1	1	1
50	1	44	15	0	4	4	8256	2.1	1	1	1
51	1	35	4	1	5	7	2256	0.47	1	1	0
52	1	28	3	0	9	4	6288	1.7	1	1	1
53	1	54	30	1	5	1	7728	1.8	1	1	0
54	1	59	40	0	2	2	8016	1.8	1	1	0
55	0	53	36	1	7	1	3120	0.7	1	1	0
56	1	53	35	0	4	4	18960	4.3	1	1	1
57	1	61	43	1	2	1	5900	1.4	1	1	1
58	1	50	33	1	2	1	3456	0.9	1	1	0
59	1	46	30	0	7	4	4560	0.9	1	1	0
60	1	67	38	1	3	1	4896	1.2	1	1	0
61	0	42	23	0	3	2	1392	0.29	1	1	0
62	1	21	6	0	3	4	1920	0.74	1	1	0
63	1	56	37	1	4	4	4896	1.26	1	1	0
64	1	56	24	0	2	4	9888	2.2	1	0	0
65	0	34	12	0	3	7	6528	1.3	1	1	1
66	1	59	39	1	4	1	4416	1	1	1	0
67	1	42	21	0	2	2	4032	1.08	1	1	0
68	1	48	32	0	2	2	5520	1.35	1	1	0
69	0	51	30	1	5	1	6912	1.46	1	1	1
70	1	40	20	0	5	4	9072	2.12	1	1	0
71	1	56	37	1	5	1	9744	2.13	1	1	1
72	1	52	34	0	2	4	7392	1.56	1	1	1
73	0	61	38	1	4	1	1440	0.79	1	1	0
74	1	49	28	0	5	4	10444	2.4	1	1	1
75	1	46	28	0	2	2	16320	3.51	1	1	0
76	1	41	25	0	2	2	9504	2.05	1	0	1
77	1	56	38	1	5	1	9600	4.5	1	1	1
78	0	24	6	0	5	7	1536	0.35	1	1	0
79	1	48	29	1	7	1	6000	1.63	1	1	1
80	1	36	8	0	3	7	5712	1.6	1	1	0



81	1	66	48	1	2	1	14304	3	1	1	1
82	1	29	3	1	8	7	1680	0.59	1	1	0
83	0	27	4	0	3	2	1008	0.64	1	1	0
84	1	37	19	0	3	2	2544	1.4	1	1	0
85	1	41	10	0	2	2	5472	1.45	1	1	0
86	1	52	20	0	2	2	7392	2.49	1	1	1
87	1	44	15	0	2	2	21072	5.89	1	1	1
88	0	67	40	0	2	4	5112	1.59	1	1	0
89	1	42	12	0	3	4	960	0.17	1	1	1
90	1	37	8	1	4	4	4944	1.39	1	1	1
91	0	76	40	1	2	1	5184	1.2	1	0	0
92	1	70	50	0	2	2	3360	1.2	1	0	0
93	1	63	40	1	2	1	2736	0.6	1	1	0
94	1	41	10	0	5	7	4128	1.3	1	1	1
95	0	28	5	0	9	7	1920	0.46	1	1	1
96	1	61	45	0	3	4	3840	0.42	1	0	0
97	1	37	20	0	5	4	3936	0.85	1	1	0
98	0	58	40	0	3	2	3024	0.7	1	1	1
99	1	38	20	0	3	4	630	0.9	1	1	0
100	1	57	40	0	3	2	1776	0.5	1	0	0
101	1	63	45	1	3	1	9312	2.2	1	0	0
102	0	76	60	1	2	1	4800	1.3	1	1	0
103	1	66	45	0	2	2	2832	1.2	1	1	0
104	1	32	7	0	9	7	4272	1	1	1	0
105	0	63	45	1	5	1	5040	1.2	1	1	0
106	1	38	20	0	3	4	1183	1.7	1	1	1
107	1	56	40	0	5	2	6912	1.4	1	1	1
108	0	51	36	1	5	1	7824	1.8	1	1	1
109	1	24	3	0	8	7	1344	0.3	1	1	0
110	1	43	25	0	5	1	6720	1.3	1	1	1

111	0	42	25	0	3	4	768	0.2	1	1	0
112	1	53	35	1	4	1	11328	2.7	1	1	1
113	1	59	40	0	4	2	4272	0.8	1	1	1
114	1	32	20	0	3	4	1296	0.3	1	1	0
115	0	50	30	0	5	1	3168	0.8	1	1	0
116	1	65	45	1	2	1	6384	1.4	1	1	1
117	1	40	25	0	5	4	3936	0.9	1	1	0
118	1	30	6	1	9	7	3600	0.9	1	1	1
119	1	29	3	1	9	7	1680	0.7	1	1	1
120	0	58	40	0	2	2	2832	0.5	1	1	0
121	1	55	40	0	3	2	14544	3.8	1	1	0
122	1	47	29	0	4	2	7872	1.8	1	1	0
123	1	75	58	0	2	1	1824	0.5	1	0	0
124	1	40	24	0	4	1	2880	0.8	1	1	0
125	0	28	4	0	9	7	2640	1	1	1	0
126	1	41	27	0	3	7	4944	1.2	1	1	1
127	1	29	3	0	9	1	2688	0.8	1	1	1
128	1	49	30	1	5	1	1632	0.4	1	1	0
129	1	38	20	1	7	4	3072	0.6	1	1	0
130	0	68	53	1	4	1	3352	0.9	1	1	0
131	1	46	28	0	2	1	3072	0.6	1	1	0
132	1	66	47	0	3	2	8160	2.2	1	1	1
133	1	44	25	0	4	4	3552	0.8	1	1	0
134	1	17	2	0	5	7	1488	0.35	1	0	0
135	0	27	3	1	5	4	3504	0.8	1	1	0
136	1	76	60	0	2	4	7152	1.6	1	1	0
137	1	38	10	0	5	4	4176	1	1	1	0
138	1	34	10	0	5	1	4416	1	1	1	1
139	1	50	30	0	2	4	7152	1.6	1	1	1
140	1	39	20	0	4	2	1920	0.6	1	1	1



141	0	74	55	1	4	1	4800	1	1	0	1
142	1	45	25	0	3	3	8784	3	1	0	1
143	1	56	35	0	2	3	3072	0.7	1	1	0
144	1	78	60	1	2	1	9264	2.8	1	0	0
145	0	65	45	0	2	3	4080	1.5	1	1	0
146	1	43	25	0	4	4	5424	1.5	1	1	1
147	1	66	45	0	3	2	1200	0.3	1	1	0
148	1	46	20	0	3	4	5280	1	1	1	1
149	1	31	20	0	3	4	9840	1.8	1	1	1
150	0	49	27	0	4	1	4128	1.5	1	1	1
151	1	54	35	1	2	4	10800	2.7	1	0	0
152	1	67	49	0	2	2	9984	2.9	1	0	0
153	1	52	34	0	2	2	3312	0.9	1	1	1
154	1	35	10	0	3	3	2736	0.6	1	1	0
155	1	61	43	0	5	2	14832	4.1	1	0	1
156	0	62	44	0	2	2	5280	1	1	1	1
157	1	26	10	0	4	4	9840	1.8	1	1	1
158	1	52	34	1	5	1	10800	2.7	1	1	1
159	1	44	29	0	3	2	7824	1.8	1	1	0
160	1	29	10	0	5	4	3120	0.7	1	1	1
161	0	62	43	1	5	1	9360	3	1	1	1
162	1	33	12	0	5	4	11040	3.5	1	1	0
163	1	43	24	0	7	4	1200	0.3	1	1	0
164	1	59	40	0	3	3	2736	0.6	1	1	0

Mano de obra familiar (X11)	Financiamiento (X12)	Costo de producción anual (X13)	Medida ambiental (X14)	Residuos sólidos (X15)	Agroquímicos (X16)	Erosión del suelo (X17)	Conocimiento (X18)	Motivación económica (X20)	Motivación ecológica (X21)	Presión institucional (X22)	Expectativas de apoyo (X23)
Variable binaria que representa el tipo de mano de obra. (1) si es familiar y (0) si no lo es.	Variable discreta categórica no ordenada que representa las fuentes de financiamiento del productor de quinua.	Variable continua que representa el costo promedio de producción anual del productor de quinua en nuevos soles.	Variable binaria que representa la implementación de medidas contra la contaminación. (1) si ha tomado alguna medida y (0) si no.	Variable binaria que representa la clasificación de residuos sólidos. (1) si clasifica y (0) si no clasifica.	Variable binaria que representa el conocimiento de los agroquímicos. (1) si considera que son nocivos para la salud y (0) si no.	Variable binaria que representa la erosión del suelo. (1) si tiene problemas de erosión del suelo y (0) si no tiene.	Variable binaria que representa el nivel de conocimiento del productor de quinua sobre la producción orgánica. (1) si conoce en que consiste la producción orgánica y (0) no.	Variable binaria que representa la motivación para la producción orgánica. (1) si la motivación es económica y (0) no.	X21: Variable binaria que representa la motivación para la producción orgánica. (1) si la motivación es ecológica y (0) en otro caso.	X22: Variable binaria que representa la motivación para la producción orgánica. (1) si la motivación fue por presión institucional y (0) no.	X23: Variable binaria que representa la motivación para la producción orgánica. (1) si la motivación fue por expectativas de apoyo y (0) no.
1	2	730	1	1	1	0	1	0	1	0	0
1	2	1362	1	1	1	0	1	1	0	0	0
0	2	653	1	1	0	0	1	0	1	0	0
1	2	810	1	1	0	0	1	1	1	0	0
1	2	1680	1	1	0	0	1	0	1	0	0
1	2	1312	1	1	0	0	1	1	0	0	0
1	2	941	1	1	0	0	1	1	1	0	0
1	2	1410	1	1	0	0	1	1	1	0	0
1	2	875	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	230	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	1	390	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	680	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	225	1	1	1	0	1	0	1	1	0
0	2	330	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	515	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	450	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	199	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	1990	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	368	1	0	0	0	1	0	1	1	0
1	1	350	1	1	0	1	1	1	0	1	0



1	2	180	1	0	1	1	1	1	1	0	0
1	2	740	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	750	1	0	1	1	1	0	1	1	0
1	2	700	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	310	1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	2	1590	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	580	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	325	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	375	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	626	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	105	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	270	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	500	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	1220	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	730	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	490	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	420	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	568	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	640	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	840	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	970	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	690	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	355	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	890	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	1480	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	990	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	1980	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	195	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	710	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	700	1	1	1	0	1	0	1	1	0

1	2	1230	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	330	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	300	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	550	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	590	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	850	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	1790	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	730	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	105	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	570	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	520	1	0	1	0	1	0	1	1	0
1	1	460	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	260	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	620	1	0	1	0	1	0	1	1	0
0	2	291	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	210	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	503	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	424	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	372	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	198	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	1000	1	1	1	0	1	1	0	1	0
1	1	370	1	1	1	0	1	1	0	1	0
1	2	437	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	610	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	780	1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	2	1061	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	904	1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	2	1308	1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	2	208	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	903	1	1	1	1	1	1	1	0	0



1	2	147	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	1736	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	528	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	202	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	578	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	1280	1	1	1	5	1	0	1	1	0
1	2	743	1	1	1	0	1	0	0	1	1
0	2	707	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	616	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	453	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	313	1	0	1	1	1	1	1	0	0
2	2	874	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	220	1	1	1	1	1	1	0	1	0
1	2	385	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	250	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	670	1	1	1	0	1	0	1	1	0
0	2	445	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	125	1	1	1	1	1	1	1	0	0
1	1	265	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	350	1	1	1	0	1	1	0	1	0
1	1	260	1	1	1	0	1	1	0	1	0
0	1	710	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	316	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	115	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	510	1	0	1	0	1	0	1	1	0
1	1	490	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	440	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	1	630	1	0	1	0	1	0	1	1	0
1	2	700	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	416	1	1	1	0	1	0	1	1	0

0	1	610	1	1	1	0	1	0	1	1	0
0	1	1285	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	381	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	1	1390	1	1	1	0	1	1	0	1	0
1	2	760	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	820	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	210	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	640	1	0	1	0	1	0	1	1	0
0	2	1190	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	700	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	1230	1	1	1	0	1	0	1	1	0
1	2	1440	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	545	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	376	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	2	1800	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	640	1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	2	1008	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	1315	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	1	960	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	370	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	1530	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	1600	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	2	181	1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	2	395	1	1	1	1	1	1	1	0	0



Anexos 2 Declaración jurada de autenticidad de tesis.



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Alex Fernando Huaracalla Mamani,
identificado con DNI 46903469 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado
Ingeniería Económica

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES EN LA
PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE QUINUA EN EL DISTRITO
DE CABANA - CAMPAÑA 2020 "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 17 de Diciembre del 2024

FIRMA (obligatoria)



Huella



Anexos 3 Autorización para el depósito de tesis en el Repositorio Institucional.



Universidad Nacional
del Altiplano Puno



Vicerrectorado
de Investigación



Repositorio
Institucional

AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Alex Fernando Huaracallo Mamani,
identificado con DNI 46903469 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

Ingeniería Económica
informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

“ ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE QUINUA EN EL DISTRITO DE CABANA - CAMPAÑA 2020 ”

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los “Contenidos”) que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 17 de Diciembre del 20 24

FIRMA (obligatoria)



Huella