

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Académica Profesional de Economía Agraria**

**“ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD Y  
SU REPERCUSIÓN EN LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL  
CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO (*Zea mays L. ssp amiláceo*)  
EN EL DISTRITO DE TICACO”**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach. SOLEDAD DEL CARMEN LUBITZA ALANIA GUTIERREZ**

**Para optar el Título Profesional de:  
INGENIERO EN ECONOMIA AGRARIA**

**Tacna – Perú**

**2014**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Académica Profesional de Economía Agraria**

**TESIS**

**“ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD Y SU REPERCUSIÓN EN LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO (*Zea mays L. ssp amiláceo*) EN EL DISTRITO DE TICACO”**

Siendo el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :



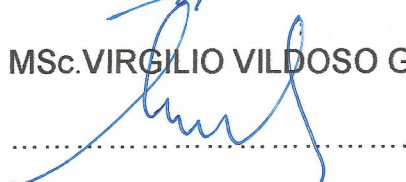
MSc. EDWIN PALZA CHAMBE

SECRETARIO :



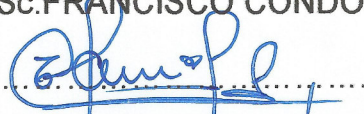
MSc. VIRGILIO VILDOSO GONZALES

VOCAL :



MSc. FRANCISCO CONDORI TINTAYA

ASESOR :



MSc. JUAN TONCONI QUISPE

## **Dedicatoria y agradecimientos**

**A DIOS** : Mi señor, que me mostro que hay fe hay amor, donde hay amor hay paz, donde hay paz esta Él y donde está Él no falta nada.

**A MIS PADRES** : Por su apoyo, esfuerzo y dedicación hacia mi persona, que esta meta alcanzada sea un reconocimiento hacia ellos.

**A MIS HERMANOS** : A Consuelo, Doris y Jeremy por ser un incentivo para mejorar cada día y esforzarme cada vez más.

**A MIS DOCENTES** : Por compartir sus conocimientos y formarme profesionalmente.

**A CARLITOS** : Por todos sus consejos y recomendaciones que me ayudaron a crecer como persona.

## INDICE DE GENERAL

### RESUMEN

### INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1	Planteamiento del problema.....	5
1.2	Formulación y sistematización del problema.....	9
1.2.1	Problema General.....	9
1.2.2	Problemas Secundarios.....	9
1.3	Delimitación de la investigación.....	10
1.4	Justificación.....	10
1.5	Limitaciones.....	12
1.5.1	Limitaciones en el espacio o territorio.....	12
1.5.2	Limitaciones en la información.....	12
1.6	Objetivos.....	12
1.6.1	Objetivo General.....	12
1.6.2	Objetivos Específicos.....	13

### CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1	Conceptos generales y definiciones.....	14
2.2	Enfoques teóricos- técnico.....	31

2.3	Marco Referencial.....	52
-----	------------------------	----

2.3.1	Antecedentes.....	52
-------	-------------------	----

### **CAPÍTULO III. HIPÓTESIS Y VARIABLES**

3.1	Hipótesis Generales y Específicas.....	70
-----	--	----

3.1.1	Hipótesis General.....	70
-------	------------------------	----

3.1.2	Hipótesis Específicas.....	70
-------	----------------------------	----

3.2	Diagrama de variables e indicadores.....	71
-----	--	----

3.2.1	Variable Dependiente.....	71
-------	---------------------------	----

3.2.2	Variables Independientes.....	71
-------	-------------------------------	----

3.3	Indicadores de variables.....	72
-----	-------------------------------	----

3.4	Operacionalización de variables.....	73
-----	--------------------------------------	----

### **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

4.1	Tipo de investigación.....	76
-----	----------------------------	----

4.2	Población y Muestra.....	76
-----	--------------------------	----

4.3	Materiales y Métodos.....	78
-----	---------------------------	----

4.3.1	Ubicación geográfica y temporal.....	78
-------	--------------------------------------	----

4.3.2	Unidad de estudio.....	79
-------	------------------------	----

4.3.3	Diseño procedimental.....	80
4.3.4	Métodos de la Investigación.....	80
4.3.5	Procedimiento de la Investigación.....	81

## **CAPÍTULO V: TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS**

5.1	Técnicas aplicadas en la recolección de la información e Instrumentos de medición.....	82
5.1.1	Recolección de datos.....	82
5.1.2	Análisis de datos.....	82
5.1.3	Instrumentos de medición.....	83
5.2	Resultados.....	86
5.2.1	Descripción de la variable dependiente Productividad.....	86
5.2.1.1	Características demográficas del productor.....	86
5.2.1.2	Caracterización social del productor.....	89
5.2.2	Caracterización del predio.....	93
5.2.3	El factor Materia prima vs. Productividad.....	97
5.2.3.1	Caracterización de Materia prima.....	97
5.2.3.2	Relación entre factor Materia prima vs. Productividad	

.....	103
5.2.3.3 Modelo de Regresión: Materia prima vs. Productividad	
.....	111
5.2.3.4 Repercusión en la rentabilidad.....	113
5.2.4 El factor Mano de Obra vs. Productividad.....	115
5.2.4.1 Caracterización de Mano de Obra.....	115
5.2.4.2 Relación entre factor Mano de Obra vs. Productividad	
.....	121
5.2.4.3 Modelo de Regresión: Mano de Obra vs. Productividad	
.....	124
5.2.4.4 Repercusión en la rentabilidad.....	125
5.2.5 El factor Tecnología vs. Productividad.....	128
5.2.5.1 Caracterización de Tecnología.....	128
5.2.5.2 Relación entre factor Tecnología vs. Productividad	
.....	132
5.2.5.3 Modelo de Regresión: Tecnología vs. Productividad	
.....	138

5.2.5.4 Repercusión en la rentabilidad.....	139
5.2.6 El factor Capacidad financiera vs. Productividad.....	140
5.2.6.1 Caracterización de Capacidad financiera.....	140
5.2.6.2 Relación entre factor Capacidad F. vs. Productividad .....	142
5.2.6.3 Modelo de Regresión: Capacidad F. vs. Productividad .....	146
5.2.7 Factores de producción y sus efectos en la productividad..	148
5.2.7.1 Análisis de los Resultados del Modelo.....	151
5.2.7.2 Interpretación de los resultados del modelo estimado .....	153
5.2.7.3 Discusión de los resultados.....	158

## **CONCLUSIONES**

## **RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFIA**

## **ANEXOS**

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01. Calendario de Producción de Maíz Amiláceo.....	64
Tabla N° 02. Rendimiento promedio de Maíz Amiláceo (Kg/Ha).....	65
Tabla N° 03. Costo de Semilla * Productividad de maíz amiláceo.....	103
Tabla N° 04. N° Costo de abono * Productividad de maíz amiláceo.....	105
Tabla N° 05. Costo de agua * Productividad de maíz amiláceo.....	107
Tabla N° 06. Extensión agrícola * Productividad de maíz amiláceo.....	109
Tabla N° 07. N° Total de Jornales * Productividad de maíz amiláceo....	122
Tabla N° 08. Disponibilidad de Asistencia Técnica * Productividad de maíz amiláceo.....	133
Tabla N° 09. Disponibilidad de Capacitación * Productividad de maíz amiláceo.....	136
Tabla N° 10. Fuente de financiamiento * Productividad de maíz amiláceo .....	142
Tabla N° 11. Capital financiero * Productividad de maíz amiláceo.....	144

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01. Operacionalización de las variables.....	73
Cuadro N° 02. Ubicación geográfica y temporal.....	78
Cuadro N°03. Productividad según género (kg/ha).....	88
Cuadro N°04. Productividad según nivel de educación (kg/ha).....	91
Cuadro N°05. Productividad según años de experiencia (Kg/ha).....	92
Cuadro N°06. Productividad según tipo de propiedad (kg/ha).....	94
Cuadro N°07. Según ubicación del predio.....	95
Cuadro N°08. Productividad según lugar de chacra (kg/ha).....	96
Cuadro N°09. Datos generales sobre el costo de agua.....	101
Cuadro N°10. Número de agricultores según costo de agua.....	102
Cuadro N° 11. Pruebas de chi-cuadrado - Costo de semilla.....	104
Cuadro N° 12. Medidas simétricas – Costo de semilla.....	104
Cuadro N° 13. Pruebas de chi-cuadrado – Costo de abono.....	106
Cuadro N° 14. Medidas simétricas – Costo de abono.....	106
Cuadro N° 15. Pruebas de chi-cuadrado – Costo de agua.....	108

Cuadro N° 16. Medidas simétricas – Costo de agua.....	108
Cuadro N° 17. Pruebas de chi-cuadrado – Extensión agrícola.....	110
Cuadro N° 18. Medidas simétricas - Extensión agrícola.....	110
Cuadro N° 19. Coeficientes – Materia Prima.....	112
Cuadro N° 20. ANOVA - Materia Prima.....	112
Cuadro N° 21. Costo de producción promedio/ ha /campaña.....	113
Cuadro N° 22. Pruebas de chi-cuadrado – Mano de Obra.....	123
Cuadro N° 23. Medidas simétricas – Mano de Obra.....	123
Cuadro N° 24. Coeficientes - N° de Jornales / Labor cultural.....	124
Cuadro N° 25. ANOVA - Mano de Obra / Labor cultural.....	125
Cuadro N° 26. Costo de producción promedio/ ha /campaña.....	126
Cuadro N° 27. Tipo de riego utilizado.....	129
Cuadro N° 28. Disponibilidad de semilla certificada.....	129
Cuadro N° 29. Disponibilidad de fertilizantes químicos.....	130
Cuadro N° 30. Disponibilidad de Asistencia Técnica.....	131
Cuadro N° 31. Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas.....	132
Cuadro N° 32. Pruebas de chi-cuadrado – Asistencia Técnica.....	134

Cuadro N° 33. Medidas simétricas – Asistencia Técnica.....	135
Cuadro N° 34. Pruebas de chi-cuadrado – Disponibilidad de Capacitación .....	137
Cuadro N° 35. Medidas simétricas - Disponibilidad de Capacitación.....	137
Cuadro N° 36. Coeficientes - Tecnología.....	138
Cuadro N° 37. ANOVA - Tecnología.....	139
Cuadro N° 38. Capital financiero.....	141
Cuadro N° 39. Fuentes de Capital financiero.....	141
Cuadro N° 40. Pruebas de chi-cuadrado - Fuente de Financiamiento....	143
Cuadro N° 41. Medidas simétricas - Fuente de Financiamiento.....	143
Cuadro N° 42. Pruebas de chi-cuadrado - Capital invertido.....	145
Cuadro N° 43. Medidas simétricas - Capital invertido.....	146
Cuadro N° 44. Coeficientes - Capital financiero.....	147
Cuadro N° 45. ANOVA - Capital financiero.....	147
Cuadro N° 46. Resumen de modelo.....	152
Cuadro N° 47. ANOVA - Resumen del modelo.....	152
Cuadro N° 48. Coeficientes – Resumen del modelo.....	154

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. Factores determinantes de la Producción.....	15
Figura N° 02. Modelo de sostenibilidad de la producción agrícola.....	35
Figura N° 03. Los tres estados (Etapas) de una función de producción .....	42
Figura N°04. Ubicación geográfica.....	79
Figura N°05. Distribución de agricultores según género.....	87
Figura N°06. Distribución de los agricultores según la edad.....	89
Figura N°07. Distribución de los agricultores según su nivel de educación .....	90
Figura N°08. Años que cultivan el maíz.....	92
Figura N°09. Tipo de propiedad.....	94
Figura N°10. Semilla utilizada para la siembra (kilogramos).....	98
Figura N°11. Costo de kg de semilla.....	98
Figura N°12. Tipo de abono utilizado en la campaña.....	100
Figura N°13. Número de sacos de abono utilizados por campaña.....	100

Figura N°14. Número de trabajadores utilizados en la preparación de terreno/campaña.....	116
Figura N°15. Inicio de siembra.....	117
Figura N°16. Número de trabajadores utilizados en la siembra del cultivo .....	117
Figura N°17. Número de días utilizados en el deshierbo/campaña.....	118
Figura N°18. Número de trabajadores en el deshierbo/campaña.....	119
Figura N°19. Número de trabajadores en el abonamiento/campaña.....	119
Figura N°20. Número de trabajadores en la cosecha/campaña.....	120
Figura N°21. Número de trabajadores en el riego/campaña.....	121



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación titulado “ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LA PRODUCTIVIDAD Y SU REPERCUSIÓN EN LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CULTIVO DE MAÍZ AMILÁCEO (*Zea mays L. ssp amiláceo*) EN EL DISTRITO DE TICACO”, cuyo objetivo fue analizar los factores productivos que determinan el nivel de productividad del maíz amiláceo en el Distrito de Ticaco, Provincia Tarata, Región Tacna. Se realizaron encuestas a 46 productores y los resultados del modelo econométrico, indican que en el nivel de productividad del maíz amiláceo en el Distrito de Ticaco es explicado significativamente por los factores de producción como son: materia prima, mano de obra, tecnología y capacidad financiera, definiendo en torno a esto un modelo con un  $R^2=0,92$ .

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo de investigación se estudia un cultivo; el cual es uno de los principales alimentos de los habitantes del sur del Perú “El maíz amiláceo”, ubicada el distrito de Ticaco, Provincia de Tarata, Región de Tacna; constituyéndose en una zona estratégica y ventajosa donde se evidencian buenos resultados con el cultivo.

A nivel nacional la producción de maíz amiláceo ha venido creciendo a una tasa promedio de 1,98% desde el año 2005 a octubre del 2012, apoyado por el crecimiento de la superficie cosechada. En el año 2009, se tuvo la mayor producción con 285,8 mil toneladas y 213,8 mil Has cosechadas a nivel nacional. Es importante resaltar que se tiene ventajas comparativas, mostrando una eficiente adaptación al clima y suelos adecuados para el cultivo. Según el INEI (2012) el rendimiento promedio de maíz amiláceo por hectárea a julio del 2012 es de 1,308 kg/ha, donde el departamento de Arequipa mantiene el mejor rendimiento promedio de 3,246 kg/ha, seguido de Tacna con 2,9918 kg/ha, Cusco con 2,377 kg/ha y Junín con 2,170 kg/ha.

Según INEI (2013), a nivel de Tacna, Tarata es uno de las provincias con mayor extensión de cultivo de maíz amiláceo, en el año 2013 registró una producción de 172 TM, lo cual representa 49,2% a nivel

departamental. La superficie cosechada alcanza a 54 ha. Entonces, es fundamental indagar acerca de cuál o cuáles son los factores productivos de mayor o menor incidencia que determinan la productividad, de tal manera que se llegue a la hipótesis general planteada: la productividad se explica por la suma individual de cada uno de los factores interventores en el proceso de producción; es más, el conocimiento de cada relación particular permitirá inferir en la toma de decisiones; siendo los objetivos específicos del estudio los siguientes:

- Explicar si el factor materia prima influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo.
- Determinar si el factor mano de obra influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo.
- Analizar si el factor financiero influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo.
- Investigar si el factor tecnología que utilizan los productores de maíz amiláceo influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo.

El desarrollo del presente trabajo de investigación se dividió en cinco capítulos de la siguiente manera:

El primer capítulo, plantea el problema objeto de estudio, formulación y sistematización del problema, delimitación de la investigación, justificación, limitaciones y los objetivos, con el propósito de enmarcar las causas del problema y mostrar la importancia de la investigación.

El segundo capítulo está relacionado a la parte de la fundamentación teórica, donde se establece los puntos de vista de los diferentes investigadores relacionados al tema de estudio; asimismo se muestra el marco teórico conceptual y el marco teórico referencial.

El tercer capítulo muestra las hipótesis, las variables e indicadores.

El cuarto capítulo da cuenta de las los métodos y técnicas empleados; procedimientos seguidos en las diversas operaciones básicas de la investigación.

El quinto capítulo presenta la exposición de los resultados de la investigación, basado en la influencia de las variables independientes sobre la variable dependiente y por último se consideran las conclusiones, recomendaciones de acuerdo a los objetivos de la investigación.

## CAPÍTULO I:

### EL PROBLEMA

#### 1.1 Planteamiento del problema

El Distrito de Ticaco cuenta con 293 Has dedicadas a la producción de distintos cultivos, como: maíz (*Zea mays*), papas (*Solanum tuberosum*), membrillos (*Cydonia oblonga*); todos en sus distintas variedades, además de plantas forrajeras como alfalfa (*Medicago sativa*), plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*). De las 293 Has, 54 Has están destinadas al cultivo de maíz amiláceo por lo tanto le corresponde el 18,5% del total y el número de productores dedicados a este cultivo asciende a los 48 agricultores, según el Anuario Estadístico Agrario de la Dirección Regional de Agricultura de Tacna (DRA).

El maíz amiláceo agrupa a las variedades Pardo, Alazán, Mochero, Coruca y Morado, después de la papa, es uno de los principales alimentos de los habitantes de la sierra del Perú, por lo tanto, es importante para una población de personas de extrema pobreza que lo consumen.

Un indicador importante de la actividad productiva desarrollada en el distrito es el que se refiere a la Población Económicamente Activa. Es

así; que el 61,37% de la población en edad productiva asume como ocupación principal las tareas del agro, siendo la principal actividad del medio. Se puede identificar dentro de la agricultura, dos tipos de las mismas: una agricultura orientada al mercado regional como es el caso de las frutas y maíz amiláceo pero a nivel de commodities, con escaso valor agregado; la segunda es una agricultura de subsistencia (autoconsumo) basada en los cultivos de pan llevar, granos, hortalizas y tubérculos.

El desarrollo de la actividad agrícola en el distrito de Ticaco no escapa de la caracterización deficitaria exhibida a nivel nacional, como se observa el remarcado minifundismo, que no permite tener volúmenes de producción acorde con el mercado, además no aprovechan los recursos tecnológicos que se encuentran disponibles en el medio, los cuales mediante un proceso de adopción adecuado serían muy útiles.

Dentro de las debilidades que no han permitido que la agricultura se desarrolle de manera positiva están los siguientes factores: la falta de organización así como de diálogo y participación, desacierto no productivo, trabajo individual, limitada capacidad de gestión, bajo nivel cultural, poca capacidad para enfrentar sequías y heladas, débil organización y participación, la descoordinación de los mercados y finalmente, escaso apoyo de recursos, fortalecimientos productivos y de gestión de acuerdo a su realidad.

A nivel nacional las cinco regiones que tienen precios al productor por encima del promedio nacional de S/. 2,13 por kilo, son el departamento de Tacna con el mejor precio en chacra de S/. 3,31 por kilo, seguido de Arequipa con S/. 2,70 por kilo, Cusco con S/. 2,65 por kilo, Ancash con S/. 2,31 y Junín con S/. 2,23 por kilo según la Dirección de Información Agraria-Ministerio de agricultura (2012).

En el Perú, la producción de maíz amiláceo ha venido creciendo a una tasa promedio de 1,98% desde el año 2005 a octubre del 2012, apoyado por el crecimiento de la superficie cosechada. Tres regiones concentran el mayor número de superficie cosechada (47,7%) a nivel nacional, Cajamarca (38,679 Ha), Cusco (26,481 Ha) y Apurímac (23,098 Ha). El rendimiento promedio de maíz amiláceo por hectárea a julio de 2012 es de 1308 Kg/Ha, existiendo una disminución del 1,4% con respecto al mismo periodo del 2011. El departamento de Arequipa mantiene el mejor rendimiento promedio de 3246 kg/Ha, seguido de Tacna con 2991 kg/Ha, Cusco con 2377 kg/Ha y Junín con 2170 kg/Ha.

Según INEI (2013), a nivel de Tacna, Tarata es uno de las provincias con mayor extensión de cultivo de maíz amiláceo, en el año 2013 registro una producción de 172 Ha, el cual representa 49,2% respecto a nivel departamental. Sin embargo presenta bajos niveles de producción y productividad llegando a 516 T y de 2900 kg/Ha respectivamente; tal

productividad es inferior a otros departamentos del Perú como Arequipa (3246 kg/Ha) y de otros países como México (Chihuahua 6670 kg/Ha). La baja productividad por unidad agropecuaria a nivel distrital, es debido a bajos niveles de tecnología con riego por gravedad, limitada capacitación de los productores así como limitada extensión de tierras para el cultivo, los cuales tienen como consecuencia altos costos de producción, limitado valor agregado y por ende conllevan a obtener bajos niveles de rentabilidad económica.

## **1.2 Formulación y sistematización del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿Cómo los factores productivos: materia prima, mano de obra, capacidad financiera y tecnología influyen en la productividad del cultivo de maíz amiláceo en el Distrito de Ticaco y cuál es su repercusión en la rentabilidad económica de dicho cultivo en la campaña 2013?

### **1.2.2 Problemas Secundarios**

- ¿Cómo el factor materia prima influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y cuál es su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo?
- ¿De qué manera el factor mano de obra influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y cuál es su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo?
- ¿Cómo el factor capacidad financiera influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y cuál es su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo?
- ¿De qué manera el factor tecnología que utilizan los productores de maíz amiláceo influye en la productividad de maíz

amiláceo en el distrito de Ticaco y cuál es su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo?

### **1.3 Delimitación de la investigación**

El presente trabajo de investigación tuvo lugar en el distrito de Ticaco en el cual se observó la producción de maíz amiláceo de diversos productores. El distrito a su vez se encuentra ubicado en la provincia de Tarata del departamento de Tacna.

Para la obtención de datos se realizó entrevistas a los agricultores que producen el maíz amiláceo en la zona determinada; desarrollándose durante el segundo semestre del presente año 2014.

### **1.4 Justificación**

Una de las razones por las cuales esta investigación es importante, es por su conveniencia, esto en el sentido para los productores de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco; porque determinará en gran medida el nivel de rentabilidad de dicho cultivo, por consiguiente será de motivación para los mismos agricultores en términos de aumentar la producción y cubrir la demanda del mercado, optando en algunos casos por sustituir la producción de otros cultivos de menor rentabilidad por la producción del cultivo de maíz amiláceo, que en la actualidad tiene un crecimiento en su

consumo y representa uno de los alimentos con potencial dentro del distrito.

Esta investigación, es necesaria para los agricultores del distrito de Ticaco, quienes producen este cultivo y están directamente inmersos en el problema; ya que debido a los inadecuados manejos en relación a sus costos, nivel tecnológico no pueden establecer, si existe una relación suficientemente positiva para tener una motivación que incentive una mayor producción de este cultivo. A su vez esta información puede ser útil para que las instituciones encargadas de dar apoyo a los agricultores del distrito de Ticaco, en forma directa, se consideraría a los productores del cultivo mencionado (48 agricultores), e indirectamente a otros agricultores de distintos cultivos que se desarrollan en la zona con el fin de que se les brinde ayuda para resolver los problemas de origen económico, referido a la tecnología que se constituye como uno de los factores que afectan a su producción ya que se trata de una población que lo requiere.

Así mismo, el estudio es un aporte a la teoría ya que se beneficiarán todos los estudiantes, técnicos y profesionales de las carreras afines a la Economía Agraria, además de las instituciones que tengan el interés de conocer sobre el cultivo de maíz amiláceo.

## **1.5 Limitaciones**

### **1.5.1 Limitaciones en el espacio o territorio**

El lugar donde se desarrolló el proyecto de investigación abarcó el distrito de Ticaco, donde se concentra la producción de maíz amiláceo, dicho distrito pertenece a la provincia de Tarata del departamento de Tacna.

### **1.5.2 Limitaciones en la información**

Una limitación que se encontró es que no existen teorías específicas que relacionen directamente la variable dependiente e independiente, además de la escasa información sobre la agricultura de los distritos de las provincias alejadas, en este caso del Distrito de Ticaco, así como el reducido número de publicaciones sobre el tema en estudio lo que impide obtener mayor información de fuente secundaria e información actualizada.

## **1.6 Objetivos**

### **1.6.1 Objetivo General**

Analizar los efectos de los factores productivos: materia prima, mano de obra, capacidad financiera y tecnología en la productividad y su

repercusión en la rentabilidad económica del cultivo de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco en la campaña 2013.

### **1.6.2 Objetivos Específicos**

- Explicar si el factor materia prima influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo.
- Determinar si el factor mano de obra influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo.
- Analizar si el factor financiero influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo.
- Investigar si el factor tecnología que utilizan los productores de maíz amiláceo influye en la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y su repercusión en la rentabilidad económica del cultivo.

## **CAPÍTULO II:**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

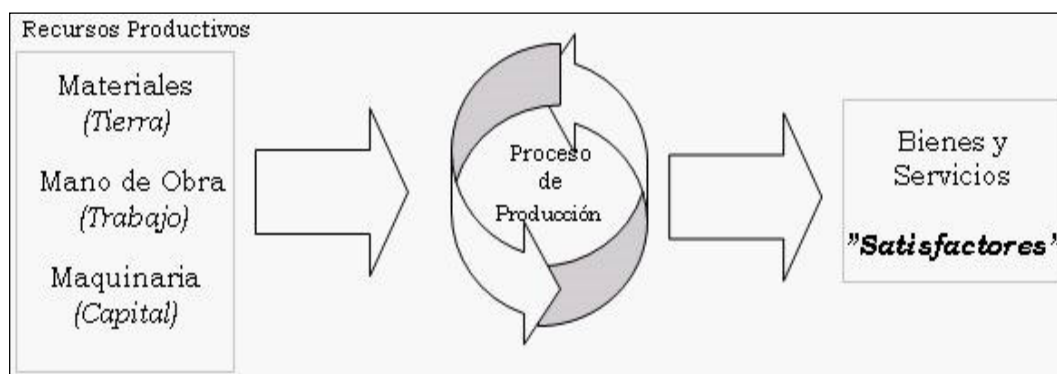
#### **2.1 Conceptos generales y definiciones**

##### **- Producción**

La producción es un proceso por medio del cual los recursos, también llamados insumos o factores de producción; se transforman en productos o servicios que son utilizables por los consumidores. Al hablar de producción hablamos de procesos, ya que para obtener bienes o servicios, necesariamente se tienen que procesar insumos para obtener productos. (Cramer & Jensen, 1990).

La producción es cualquier actividad que sirve para crear, fabricar o elaborar bienes y servicios. En un sentido algo más estricto puede decirse que producción económica es cualquier actividad que sirve para satisfacer necesidades humanas creando mercancías o servicios que se destinan al intercambio (Sabino, 1991).

Resumiendo y simplificando la definición, podemos decir que la producción es el proceso de creación de los bienes y servicios que la población puede adquirir para consumirlos y satisfacer sus necesidades, como lo podemos observar en el gráfico N° 01 (Barragán, 2007):



**Figura Nº 01: Factores determinantes de la Producción**

*Fuente: Barragán, I. (2007)*

El proceso de producción es la combinación de los recursos productivos, con el fin de generar satisfacciones, esto se lleva a cabo en las empresas, las cuales se encuentran integradas en ramas productivas y éstas en sectores económicos (Barragán, 2007).

Estos sectores son:

- \* Sector primario
- \* Sector secundario

Dentro del sector primario tomemos como ejemplo la explotación de una mina de hierro; el producto deseado es el mineral de hierro; ciertos elementos del insumo son la mina, la dinamita y la energía (Barragán, 2007).

Para la producción del mineral de hierro se requieren varias operaciones: excavar, dinamitar, recoger el mineral, transportarlo,

tritularlo, almacenarlo, existen también inspecciones regulares con el objeto de medir el contenido de hierro del mineral (Barragán, 2007).

En el sector secundario, una fábrica de muebles es un ejemplo de producción, el insumo necesario para la fabricación de muebles es la madera, el pegamento, los tornillos, los clavos, el barniz, las pinturas, las telas y los Capitales (máquinas y herramientas) (Barragán, 2007).

Después de haber adquirido la materia prima, debe almacenarse hasta el momento de la utilización, varias operaciones, como las de aserrar, lijar, pintar y ensamblar, conducen a la transformación de las materias primas en productos terminados: sillas, mesas, sofás, sillones (Barragán, 2007).

Según Cramer et al. (1990), el objetivo último de la actividad económica es la satisfacción de las preferencias humanas, cualquier actividad o proceso que satisface un deseo humano (en forma directa, en el presente o en el futuro), se puede considerar como producción. Desde esta perspectiva, la producción es un proceso por medio del cual los recursos se transforman en productos o servicios que son utilizables por los consumidores.

La producción puede consistir en una serie de varias etapas de productos, siendo el producto de una etapa el insumo de la siguiente y así hasta llegar a la forma de consumo final. Tal complejidad es la regla, en

vez de la excepción. Esto puede quedar más claro, si se reconocen los diferentes procesos que tienen que llevarse a cabo antes de que una rebanada de pan pueda llegar a su mesa (Cramer, et al.1990).

El agricultor, utiliza una gran variedad de recursos como materia prima para producir el trigo que es el insumo del molinero, cuyo producto, a su vez, es el insumo para el panadero, cuyo producto es un insumo para el abarrotero, cuyo producto se convierte en un bien de consumo, el pan, un insumo en el acto de consumo, valuado por la cantidad de satisfacción que proporciona al consumidor final, y en este proceso no nos hemos molestado en identificar los papeles que desempeñan los intermediarios, los mayoristas, las industrias de transporte y financieras y muchos otros involucrados en transferir los productos de unas etapas a otras a lo largo de la ruta desde el agricultor hasta el consumidor final (Cramer, et al.1990).

Con anterioridad se afirmó que la escasez crea la necesidad por economizar. Ya que hay muy pocos recursos para producir los bienes y servicios suficientes para satisfacer todas nuestras preferencias. Debemos economizar en el uso de nuestros recursos eligiendo entre las combinaciones y alternativas, aquellas que harán el mejor trabajo para satisfacer nuestras preferencias (Cramer, et al.1990).

En el ejemplo simplificado antes mencionado sobre como un recurso se transforma en un bien o servicio consumible, cada etapa de producción utiliza una mezcla de recursos. Para cada etapa a lo largo del camino se toman decisiones sobre los recursos a utilizar, las cantidades de los mismos y cuanto producir del producto. En este punto, somos incapaces de determinar con cuanto a contribuido cada recurso al producto y al costo de obtenerlo. Necesitamos establecer las relaciones causa efecto entre los recursos y sus productos. Esto se logra de modo más claro agrupando los recursos con base en las similitudes entre sus características especiales (Cramer, et al.1990).

- Productividad

La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios; traducida en una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denotando además la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimientos, energía, etc, son usados para producir bienes y servicios en el mercado.

Por lo anterior, puede considerarse la productividad como una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados.(OIT, 2007).

- Rendimiento

En agricultura y economía agraria, rendimiento de la tierra o rendimiento agrícola es la producción dividida entre la superficie. La unidad de medida más utilizada es la Tonelada por Hectárea (T/Ha). Un mayor rendimiento, indica una mejor calidad de la tierra (por suelo, clima u otra característica física) o una explotación más intensiva, en trabajo o en técnicas agrícolas (abonos, riego, productos fitosanitarios, semillas seleccionadas –transgénicos). (DRA TACNA, 2004).

- Factores de producción

Las empresas producen bienes y servicios utilizando factores de producción, como trabajo, tierra y capital (edificios y maquinarias), clasificando los recursos en cuatro categorías básicas como ser tierra, trabajo, capital y capacidad empresarial. (Cramer & Jensen, 1990).

Spencer (1993) establece que los recursos materiales están divididos en dos subcategorías, tierra y trabajo, en tanto que los recursos humanos a su vez en trabajo y factor empresarial. Zorrilla (2004) define que los factores de producción de acuerdo con Alfred Marshall, son cuatro: tierra (elementos naturales), trabajo, capital y organización.

Tenemos que los autores citados, coinciden en el uso de tres recursos básicos como son la tierra, el capital y el trabajo, pero a esto le agregan un cuarto recurso que es llamado por unos u otros como factor empresarial, capacidad empresarial o simplemente factor de organización.

- Factor Tierra

En el grupo de la tierra están incluidos no solo la superficie sino también todas las características físicas y todo el ambiente natural que puede influir sobre la capacidad de la tierra para generar un producto. (Cramer & Jensen, 1990)

Según Recompenza *et al.* (2000), el fondo de tierra de un país está representado por el conjunto de todas las tierras que dispone para satisfacer sus necesidades, es decir: tierras destinadas a la agricultura, tierra de lugares poblados, tierra con infraestructura empresarial y vial, tierra forestal y vial, tierra con recursos hídricos, etc.

Cramer *et al.* (1990), establecen que en el grupo de la tierra están incluidos no solo la superficie sino también todas las características físicas y todo el ambiente natural que puede influir sobre la capacidad de la tierra para generar un producto.

Spencer (1993), define que el término tierra, en economía, significa todo lo no humano, es decir, recursos naturales, como la tierra en sí misma, yacimientos mineros, madera y agua.

Zorrilla (2004), propone que la tierra o elementos naturales están representada por todos los recursos cuya existencia no se debe a la actividad humana. Este factor lo forman todas las materias de origen animal, vegetal o mineral; y diversas energías como la solar, la eléctrica, atómica, etc. La tierra es la fuente de toda materia prima.

- Factor Trabajo

Para hacer la tierra y el capital productivo se requiere trabajo, los esfuerzos y actividad de las personas dirigidas a la producción de bienes y servicios. En ese sentido, trabajo hace referencia, no a los trabajadores por sí mismos, sino al servicio derivado de su trabajo. (Spencer, 1993).

Tipos de mano de obra:

\* Mano de obra directa: es la mano de obra consumida en las áreas que tienen una relación directa con la producción o la prestación de algún servicio. Es la generada por los obreros y operarios calificados de la empresa.

\* Mano de obra indirecta: es la mano de obra consumida en las áreas administrativas de la empresa que sirven de apoyo a la producción y al comercio.

\* Mano de obra de gestión: es la mano de obra que corresponde al personal directivo y ejecutivo de la empresa.

\* Mano de obra comercial: es la mano de obra generada por el área comercial y constructora de la empresa.

El hombre constituye el activo más útil de cualquier entidad económica. La adecuada utilización de los mismos dentro de las empresas repercute directamente sobre los restantes activos, o sea, el hombre es el centro y la medida de todas las cosas.

Los recursos laborales de un país están formados por la población apta en edad laboral y los que están fuera de los límites mínimos y máximos que trabajan.

- Factor Tecnología

Define el término tecnología, como el conocimiento de las artes y las ciencias de una sociedad en un momento determinado; definiendo arte como “ejecución de la técnica” (Rodríguez, 2009)

La tecnología es el conjunto de conocimientos utilizados por las empresas productoras. Consiste en el conocimiento y la aplicación. Por otro lado el cambio tecnológico se caracteriza como el avance en la tecnología utilizada para producir el cual se presenta en forma de mejoras a uno o más insumos utilizados en el proceso productivo o en las mejoras en el método de producción (Villanueva, 1996).

Es el conjunto de conocimientos científicos con que cuenta una sociedad que permiten combinar los distintos factores productivos con el fin de producir bienes (Such & Berenguer, 1994).

Dada una cantidad fija de factores, la cantidad de producto que puede obtenerse depende del estado de la tecnología. Es necesario establecer el grado de tecnología, esto es, el momento determinado (Mochon & Beker, 1993).

La tecnología se refiere a todos los conocimientos prácticos que generalmente distinguen a un buen agricultor de un agricultor malo; a un agricultor que tiene rendimientos altos y uno que tiene rendimientos bajos (Arbulú, 2000).

La tecnología que se emplea en una unidad agropecuaria es resultado del nivel de educación de todos los involucrados, su interés y su responsabilidad en el trabajo. También no es solamente como se hace las labores, sino también si se les hace a tiempo, entonces es un problema de organización. Además es un prerequisite para una tecnología más alta de contar con los recursos económicos necesarios (Arbulú, 2000).

La Tecnología desempeña un papel fundamental en la producción agrícola y es uno de los factores intangibles que plantea más dificultad en su gestión. El nuevo escenario se identifica con la aceleración del cambio tecnológico y el acortamiento del ciclo de vida de los productos agrícolas,

de ahí la importancia de considerar la tecnología como uno de los factores productivos.

- Factor Capacidad financiera

Los analistas internos como los externos, deben tener completo conocimiento de los estados financieros de la empresa que se analiza (balance general, estado de resultados, estado de flujo de efectivo, estado de cambios en la situación financiera, entre otros.); además deben ser capaces de imaginarse los departamentos y actividades del negocio cuya situación financiera y progreso en las operaciones se pretende evaluar a través de sus estados financieros (Kennedy & Mc.Mullen, 1976).

El crédito es considerado como un aspecto fundamental en la producción agropecuaria. Tantos gremios de productores como políticos sostienen que es necesaria la disponibilidad de crédito para alcanzar una buena performance en la producción agrícola. En estos últimos tiempos en que los montos prestados por el Banco agrario del Perú (BAP) se han reducido, es común ver una serie de movilizaciones y comunicados de productores que reclaman crédito (Alvarado, et al. 1989).

El acceso a fuentes de financiamiento, principalmente formales, ha sido considerado uno de los principales “cuellos de botella” que enfrentan los agricultores y pobladores rurales para el desarrollo de sus actividades. El limitado acceso al capital se explica por la confluencia de múltiples

factores: las características propias de las actividades agropecuarias (riesgosas, con un cronograma fijo, estacionales, etcétera); los problemas de desintegración de diversos circuitos comerciales y financieros de la mayor parte de los agricultores, y los elevados índices de pobreza en las zonas rurales (Trivelli, 2001).

En lo que respecta al tema del financiamiento, el objetivo de las políticas públicas y de las acciones de la sociedad y los agentes privados debe ser generar y mantener las condiciones necesarias para un desarrollo sostenido del mercado financiero en el ámbito rural; y reconocer, dadas sus características, que éste no será un mercado perfecto ni completo, tal como lo señala la literatura. En este sentido, hay espacio para la acción del sector público, aunque no necesariamente ni deseable en la coyuntura actual, como prestamista directo (Trivelli, 2001).

Según Trivelli (2001), analiza el acceso al crédito agropecuario: El acceso al financiamiento en el ámbito rural; en líneas gruesas, puede afirmarse que los problemas de acceso para los pobladores rurales se encuentran relativamente segmentados por escala y tipo de operación. En el caso de los agricultores grandes y que cuentan con tecnología de punta, el principal problema es el elevado costo del crédito (altas tasas de interés) y de la búsqueda de nuevas opciones financieras (costos de acreditación como buen cliente de un sector riesgoso, por ejemplo).

En el caso de los pequeños y medianos agricultores comerciales, los problemas de acceso a fuentes de financiamiento formales son distintos; más restrictivos. En primer lugar, muchos intermediarios formales trabajan sólo con productores de determinada escala (por lo general de 10 hectáreas a más), lo que crea un filtro (una suerte de racionamiento por escala), para las solicitudes y/o con tipos de productos predefinidos (de alto valor, con mercado seguro, con precios relativamente menos variables, etcétera). En segundo lugar, estos productores enfrentan altos costos de transacción para acceder al crédito: los costos de cumplir con los requisitos de hipotecas, verificaciones y documentación exigidos por los intermediarios resultan prohibitivos en relación con los montos de crédito que solicitan.

Los índices o ratios financieros son relaciones matemáticas que permiten analizar diferentes, aspectos del desempeño histórico de una compañía. El análisis de la situación financiera puede extenderse también al futuro, cuando se consideran los índices de los estados proyectados. En general, los índices son utilizados para saber si el comportamiento de la empresa está dentro de las pautas normales, para efectuar comparaciones con la industria o con el sector en que se encuentra la empresa, o para comprender las políticas de un competidor (Dumrauf, 2006).

- Rentabilidad

Se trata de un índice, de una relación tal como, por ejemplo, la relación entre un beneficio y un coste incurrido para obtenerlo, entre una utilidad y un gasto, o entre un resultado y un esfuerzo. La noción económica de productividad, como relación entre producción y factores de producción empleados, es de este mismo tipo (Crammer & Jensen, 1990).

Rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan unos medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener unos resultados. En la literatura económica, aunque el término rentabilidad se utiliza de forma muy variada y son muchas las aproximaciones doctrinales que inciden en una u otra faceta de la misma, en sentido general se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo. (Sánchez, 2002).

- La rentabilidad económica

La rentabilidad económica o de la inversión es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos. De aquí que, según la opinión más extendida, la rentabilidad económica sea

considerada como una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor con independencia de cómo han sido financiados (Sánchez, 2002).

- Beneficio /costo

Cociente que divide la sumatoria de beneficios generados frente a costos incurridos por el proyecto de la empresa (Andrade, 1998).

Es una razón que indica el retorno en dinero obtenido por cada unidad monetaria invertida. Por definición resulta de dividir el ingreso bruto entre el costo total.

En el caso de analizar la factibilidad de tecnologías nuevas a través de un presupuesto parcial, este índice se puede calcular tomando en cuenta solo los costos variables y no los costos totales. Cuando la relación es igual a 1 el productor no gana ni pierde al realizar el cambio tecnológico. Relaciones mayores a 1 indican ganancia y menores a 1 indican pérdida (Velasco, 2004).

- Costos

Es el desembolso o gasto en dinero que se hace en la adquisición de los insumos empleados para producir bienes y servicios. Existen dos categorías principales de costos: costos fijos y costos variables. Los

costos que se deben efectuar aunque no se produzca nada son llamados costos fijos (Aguilar, 1997).

Se llama costos variables a aquellos costos que pueden aumentar o decrecer como cambio de los egresos, y costos fijos a aquellos asignados a los recursos que no pueden cambiar aunque cambie el egreso (Crammer & Jensen, 1990).

Son los que resultan de añadir insumos variables y que originan aumentos en la producción. Son los gastos que varían con el nivel de producción, materiales de producción, fertilizantes, energía, combustible, son ejemplos de costos variables (Aguilar, 1997).

En cuanto a los costos fijos son parte del costo total, que a diferencia del costo variable, no experimenta ningún incremento o decremento al aumentar o disminuir, en un cierto volumen, el número de unidades producidas (Andrade, 1998).

- Costos de producción

Los Costos de Producción son costos que están íntimamente ligados a factores de producción constituida por materiales, mano de obra y gastos de fabricación. Costos de producción son los que se generan durante el proceso de transformación de la materia prima en producto terminado (Patiño, 2005).

- Precio

Valoración de un bien o servicio en unidades monetarias o en otro instrumento de cambio. El precio puede ser fijado libremente por el mercado en función de la oferta y demanda, o por el contrario ser fijado por las autoridades, en cuyo caso se trataría de un precio controlado (Arthur Anderson, 2008).

El precio es aquello que es entregado a cambio para adquirir un bien o servicio. También puede ser el tiempo perdido mientras se espera para adquirirlos (Lamb, Hair y McDaniel, 2002).

- Precio en Chacra

Es la cantidad de dinero pagado al productor por unidad de peso (kg. o litro.), u otra unidad de medida, de cualquiera de los principales productos agropecuarios (carne, leche, huevo, papa, etc.) en el centro de producción (DRA Tacna, 2004).

- Valor Bruto de Producción

Es la suma total de los valores de los bienes y servicios producidos por una sociedad, independientemente que se trate de insumos, es decir, bienes intermedios que se utilizan en el proceso productivo o de artículos que se destinan al consumidor final. Por lo tanto, incluye el valor de todos

los productos sin considerar si son de consumo intermedio o de consumo final. El valor bruto de la producción también es igual al consumo intermedio más el valor agregado o producto interno bruto (Suárez Suárez).

- Ingreso

Valor de las ventas o cifra de negocios. El ingreso total de la empresa de un determinado periodo de tiempo se obtiene multiplicando la cantidad de producto vendido por su precio en el caso de una producción simple, y sumando los ingresos producidos por los diferentes productos, en el caso de la producción conjunta o compuesta (Suárez, 2006).

## **2.2 Enfoques teóricos – técnicos**

- La Función de Producción

La función de producción, es la relación que existe entre el producto obtenido y la combinación de factores que se utilizan en su obtención.

Dado el estado de la tecnología en un momento dado del tiempo, la función de producción nos indica que la cantidad de producto Q que una empresa puede obtener es función de las cantidades de capital (K), trabajo (L), tierra (T) e iniciativa empresarial (H), de modo que:

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

Cada tipo de actividad productiva (entiéndase, por actividad productiva aquella que combina los factores de la producción con el objetivo de obtener un resultado materializado en un bien, o en la prestación de un servicio) tendrá una función de producción diferente.

Supongamos un agricultor que se dedica al cultivo de maíz amiláceo, este agricultor utilizará la tierra donde dispone, las semillas, trabajo, maquinarias fertilizantes, tecnología de riego, etc. La función de producción le indicará a nuestro agricultor cuáles son los niveles de producción, cantidad de maíz amiláceo, que alcanzará mediante la combinación de todos los factores de la producción que tiene a su disponibilidad en ese momento.

- Función de producción de Cobb-Douglas

La Función de Producción Cobb-Douglas para capital y trabajo. En economía, la función Cobb-Douglas, es una forma de función de producción, ampliamente usada para representar las relaciones entre un producto y las variaciones de los insumos tecnología, trabajo y capital. Fue propuesta por Knut Wicksell (1851-1926) e investigada con respecto a la evidencia estadística concreta, por Charles Cobb y Paul Douglas en 1928.

$$Q(K,L) = A L^{\beta} K^{\alpha}$$

Donde:

- Q es la cantidad de productos
  - L la cantidad de trabajo, por ejemplo, valor de horas de trabajo anual
  - K la cantidad de capital, por ejemplo, valor de horas de trabajo de la maquinaria
  - A,  $\beta$  y  $\alpha$  son constantes positivas
  - $\beta$  y  $\alpha$  son menores que 1
- Productividad Marginal

La productividad marginal es el cambio en la producción, ante cambios en la cantidad de insumos. La productividad marginal es la derivada primera de la función de producción respecto a algún insumo:  $\partial Q/\partial L$ .

En el caso de la función de producción Cobb-Douglas:  $\partial Q/\partial L = A\beta L^{\beta-1} K^\alpha$ . Vemos que si L o K se incrementan, también lo hará la cantidad de producción. Esto significa que el rendimiento marginal de los insumos es positivo. La productividad marginal es positiva.

- Retornos a Escala

Mide la variación en la producción ante cambios similares en la cantidad de trabajo y capital. Todos los factores se incrementan en la misma proporción. Si, ante un cambio proporcional en todos los insumos,

la producción aumenta más que proporcionalmente, hablamos de retornos crecientes a escala, y si aumenta menos que proporcionalmente, hablamos de retornos decrecientes a escala.

En el caso de la función de producción Cobb-Douglas, multiplicamos la cantidad de insumos por una constante  $c$  que mide la variación de los insumos.  $Y'$  representa el nuevo nivel de producción:  $Y' = A (cL)^\beta (cK)^\alpha$

Entonces:

- Si  $(\beta+\alpha) = 1$  ; la función tendrá retornos a escala constantes
- Si  $(\beta+\alpha) > 1$  ; la función tendrá retornos a escala crecientes.
- Si  $(\beta+\alpha) < 1$  ; la función tendrá retornos a escala decrecientes.

#### Resumiendo:

La función de producción Cobb-Douglas tiene:

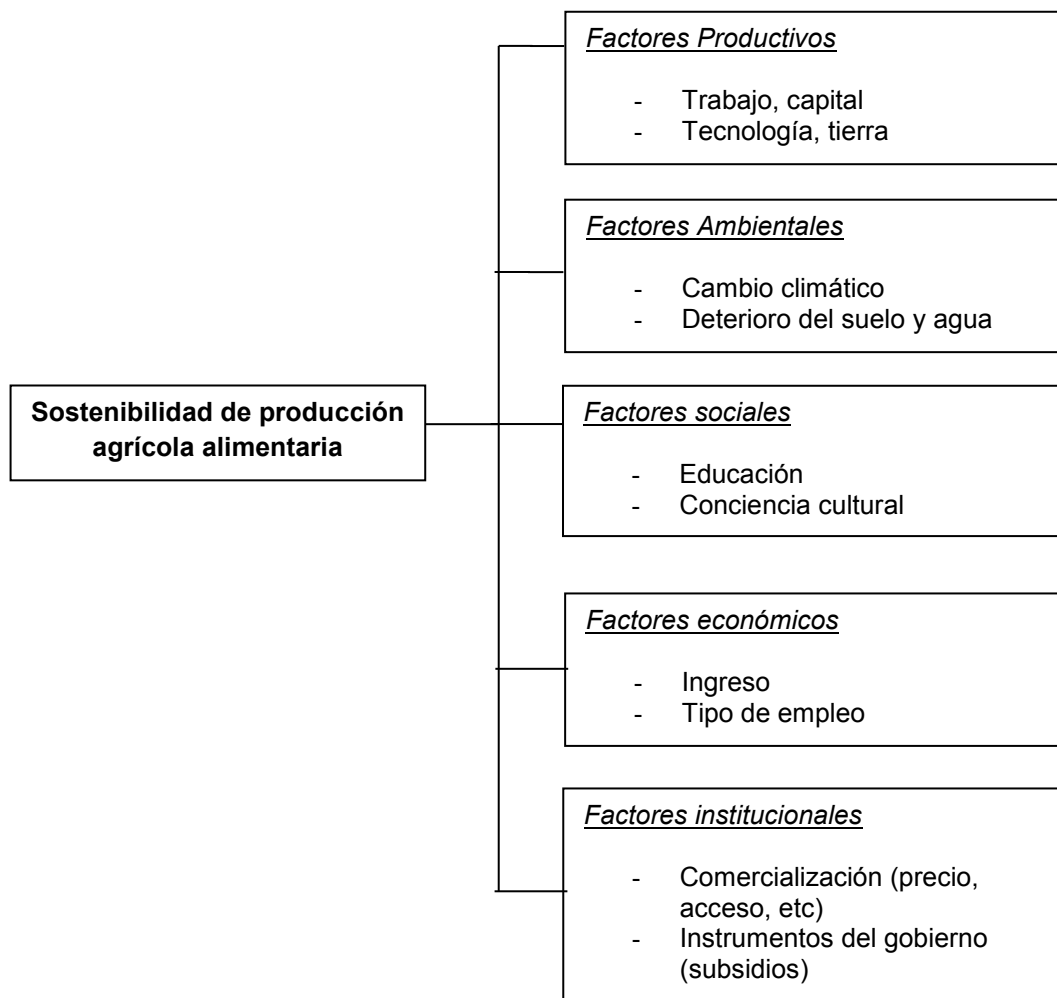
- Productividad marginal positiva decreciente.
- Elasticidad de producción constante e igual a  $\beta$  para el trabajo y  $\alpha$  para el capital.
- Rendimientos marginales decrecientes.
- Retornos a escala constantes, que dependen de la suma  $(\beta+\alpha)$ .

- Modelo de Sostenibilidad y producción agrícola

Según Fleischer, Lichtman & Mendelsohn (2007), la producción agrícola en términos de la sostenibilidad depende de las variables mucho más amplias como productivas, socioeconómicas, medioambientales e

institucionales, los cuales permitirá estudiar los posibles efectos de las variables ambientales sobre rendimiento de la producción agrícola.

En este sentido, Castaño (2002), a estos factores que influyen en la producción agrícola, desde distintas perspectivas, lo nombra como el modelo de sostenibilidad de la producción agrícola, tal como se aprecia a continuación:



**Figura N°02: Modelo de sostenibilidad de la producción agrícola**

Fuente: *Elaboración Propia*

Considerando la revisión de la literatura nacional e internacional con énfasis en los países de la región latinoamericana sobre los efectos del cambio climático en el sector agropecuario, existen dos metodologías para la estimación de los impactos, el enfoque de producción estructural o función de producción y el enfoque espacial o Ricardiano.

- Enfoque estructural o función de producción agrícola

Una función de producción agrícola alimentaria relaciona la producción (Q) con variables productivas (P) como capital, trabajo, suelo, entre otros; con variables socioeconómicas (S) como nivel de educación, edad del jefe de hogar, conciencia cultural, ingreso, tipos de agricultores, periodo de planeación; con variables ambientales (A) que comprenden variables climáticas, erosión del suelo y agua; y con las características institucionales (I) como información del precio, distancia al mercado, orientación comercial, vías de acceso, subsidios, entre otros;. Estas variables son adoptadas de Fleischer et al. (2007) y Castaño (2002).

En términos formales la función de producción agrícola a través del tiempo (i) se representa como sigue:

$$Q_i = f(P_i, S_i, A_i, I_i) \quad (1)$$

Para determinar los efectos de los factores en la producción agrícola es necesario considerar funciones cuadráticas, raíz cuadrada, tres medios, logarítmicas u otras formas exponenciales como señala Sebastián y Rodríguez (1978), que al considerar solo las variables climáticas, con el fin de poder identificar los niveles de temperatura y precipitación que tienen efectos positivos o negativos sobre la producción. Por lo tanto, su forma funcional cuadrática se expresa como:

$$Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 \quad (2)$$

Donde la producción ( $Q_{it}$ ), depende del factor X en forma cuadrática, cual permitirá el análisis de los efectos de la variable X sobre la producción en un determinado periodo.

Para Spencer (1993), los recursos materiales están divididos en dos subcategorías, tierra y trabajo, en tanto que los recursos humanos a su vez en trabajo y factor empresarial.

Según Cramer et al. (1990), Para presentar las relaciones entre los recursos y los productos de la forma más explícita y clara posible, pongamos un poco más de cuidado por el momento. Podemos identificar cuatro categorías básicas de recursos tierra, trabajo, capital y capacidad empresarial. Cada una de las cuales se debe emplear en cierta combinación con las otras tres antes de fabricar o elaborar un producto.

En el grupo de la tierra colocamos cualquier cosa ordinariamente se ve al mirar la superficie terrestre. Pero hay más aparte de esto, que entra en la definición económica de tierra. Incluimos no solo la superficie sino también todas las características físicas y todo el ambiente natural que puede influir sobre la capacidad de la tierra para generar un producto (Cramer, et al.1990).

A pesar de que con frecuencia encontramos el trabajo y la capacidad empresarial en una sola persona, en particular, en el propietario de un negocio, reservaremos para el trabajo el acto físico de realizar una tarea; y la capacidad empresarial la única responsabilidad de la toma de decisiones, que incluye las funciones empresariales de afrontar riesgos, organizar recursos en conjuntos productivos, decidir que recursos utilizar, sus formas y cuándo y cuánto se usará de cada uno en la producción (Cramer, et al.1990).

En el grupo restante, capital, asignaremos cualquier cosa hecha por el hombre, que pueda utilizar como ayuda para aumentar la producción. El capital incluye las cosas físicas tales como los edificios, maquinaria, agostaderos, semillas, equipo y herramientas, recursos mejorados físicamente (por ejemplo, limpieza, secado y nivelado del terreno), que se vuelven más productivos como resultado de la mejora y cualquier acción

por la que cualquier consumo actual se pospone para hacer los recursos más productivos en el futuro (Cramer, et al.1990).

Estas características o relaciones entre factores y sus productos y entre los recursos en sí, se pueden verificar con facilidad. El hecho de que los recursos son productivos se puede demostrar cambiando las cantidades de recursos utilizados y observando que la cantidad producida también cambia. Además, siempre que la cantidad de un recurso se reduce y el aumento en la cantidad de otro evita una disminución en la producción, ello significa que estos dos recursos son sustitutos uno del otro. Estas características son básicas para la teoría de la producción y las decisiones económicas que se requiere como consecuencia (Cramer, et al.1990).

Lo que señala esto, es que la producción resulta de utilizar un conjunto particular de recursos en cierta forma “funcional”. A esto lo conocemos como la función de producción. (Parecido a las curvas de demanda y oferta, la función de producción también es una “tabla”; muestra que cantidad de producto se obtendrá con un conjunto específico de recursos en un periodo y estado de arte o tecnológico). Podemos representar esta relación simbólicamente como (Cramer, et al.1990).

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

En donde Y significa la cantidad física del producto o producción, el simbolismo  $f(\ )$  significa “resulta de”, “depende de” o “es función de” y la X identifican los diferentes recursos (insumos) utilizados para producir esa Y, en donde  $X_n$  se refiere al último insumo utilizado en la función de producción. (Cramer, et al.1990).

$$Q = f(L, K, T, \dots, N) \quad \text{o} \quad Q = f(L, K)$$

Donde Q es el producto, L el factor trabajo, K factor capital, T tierra y N los otros insumos de producción. Por ejemplo, considérese una función de producción que depende solamente de dos insumos: trabajo (L) y capital (K), donde la cantidad de capital está fija en el corto plazo, pues los productores durante este tiempo no puede duplicar sus máquinas o su capital y el tamaño de la planta. Bajo estas condiciones, para una empresa típica, la producción aumenta cuando crece la cantidad de trabajadores contratados. Analíticamente esta función de producción se expresa como:  $Q=f(L)$ , donde  $F(L)$  puede ser reemplazada por una especificación en particular. Un ejemplo de esta especificación es la siguiente:

$$Q = \beta_1 L^2 + \beta_2 L^3 ; \quad \text{Donde } \beta_1 > 0 \text{ y } \beta_2 < 0$$

Esta función de producción depende de un solo factor variable y puede ser representada gráficamente en el primer cuadrante del plano cartesiano. Cuando se plantean funciones de producción más complejas,

donde existen múltiples insumos variables, éstas pueden graficarse en el plano, eligiendo un factor de interés, y sustituir los factores restantes por su valor promedio en la serie de datos.

- Relación insumo – producto o factor – producto

Según Arbulú (2000), se tiene una función de producción insumo – producto, cuando el producto total obtenido depende de un solo factor variable y los demás insumos se consideran fijos o constantes.

- Producto total (P.T):

Es la producción obtenida con sucesivos aumentos en la cantidad aplicada del insumo variable  $X_1$ , esta curva representa la ley de los rendimientos decrecientes. Al principio aumenta a ritmo creciente; posteriormente lo hace a una relación decreciente y finalmente, disminuye con un mayor uso del insumo variable (Arbulú, 2000).

- La Productividad Marginal de Factores (Pmg.)

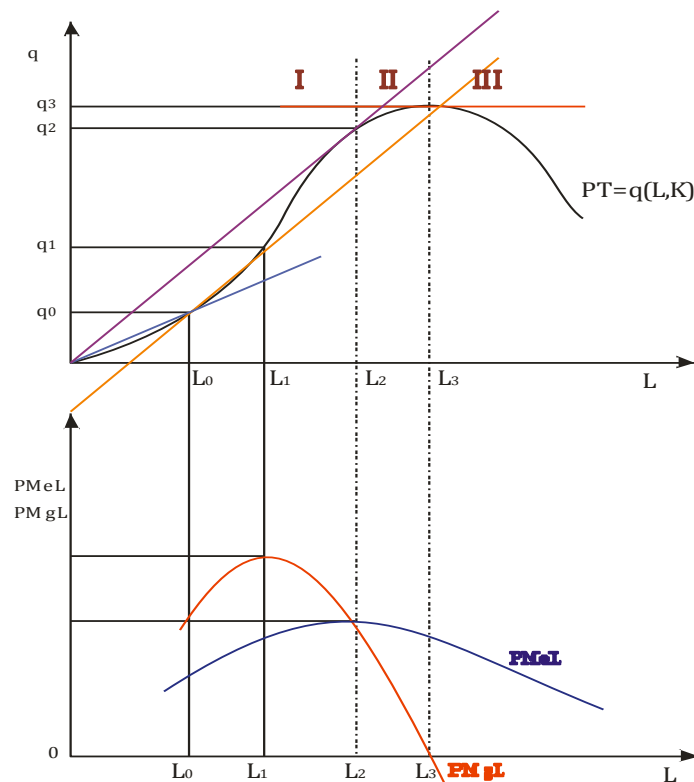
La productividad marginal de un factor representa la magnitud en que contribuye una unidad adicional del insumo al producto total. Esta se calcula como la derivada parcial de la función de producción con respecto al factor (Arbulú, 2000).

- La Productividad Media de Factores (Pme)

La productividad media de un factor es el número promedio de unidades producidas por unidad de insumo. Esta se obtiene dividiendo la producción total entre el factor productivo (Arbulú, 2000).

$$Pme_L = Q/L \quad \text{ó} \quad Pme_K = Q/K$$

La siguiente gráfica muestra la relación entre los tres conceptos anteriores: la producción total, la productividad marginal y la productividad media respecto al factor L o K. (Arbulú, 2000).



**Figura N° 03: Los tres estados (Etapas) de una función de producción**

Fuente: Pedro Arbulú Díaz (2000)

A partir del análisis de la función producción, los investigadores Fleischer, Lichtman y Mendelsohn (2007) proponen que la producción agrícola depende de las variables mucho más amplias como productivas, socioeconómicas, medioambientales y comerciales, cuales permitirá estudiar los posibles efectos multifactores sobre la producción agraria en distintos tipos de productos y por regiones.

Entonces la función de producción agrícola relaciona la producción (Q) con variables endógenas (W) como trabajo, capital y otros insumos; con variables exógenas (Z) que comprenden variables climáticas e irrigación y con las características de los agricultores (X) entre las que se incluyen variables de capital humano.

En términos formales la función de producción agrícola se representa como sigue:  $Q_i = f(W, Z, X)$

Donde  $Q_i$  puede representar la producción total en el sector agropecuario, la producción en un subsector como por ejemplo el pecuario, o el rendimiento por hectárea de un cultivo determinado.

- Los tres estados (etapas) de la producción

La interrelación entre las tres curvas definidas anteriormente; permite diferenciar las tres etapas o estados de producción (Arbulú, 2000).

- El estado I (o etapa I)

Que va desde el punto en que el producto Total no ha sido influenciado por ninguna unidad del insumo variable, hasta el sitio en que el Producto Medio (PM) es igual al Producto Marginal (Pmg) (Arbulú, 2000).

Este estado es irracional, porque el agricultor o administrador puede siempre obtener un mayor producto de los mismos recursos y por consiguiente el beneficio puede aumentarse al aplicar mayores cantidades del insumo variable. En consecuencia, si el productor está interesado en incrementar su ganancia y si la producción sigue rindiendo beneficios siempre y cuando exista suficiente cantidad de insumos y se cubra el costo adicional por su uso, no es racional que se detenga en esta Primera Etapa (Arbulú, 2000).

En este primer estado de la producción el insumo variable se encuentra sub utilizada caso observado en la explotación latifundista común en la agricultura latinoamericana (Arbulú, 2000).

- La etapa II

La cual va desde donde termina la etapa I hasta el punto en que el Producto Total es máximo o donde el Producto Marginal es igual a cero (Arbulú, 2000).

El punto en que el Pmg es igual a cero representa la máxima cantidad de insumo variable que es beneficioso aplicar, en combinación con otros insumos fijos (Arbulú, 2000).

Este es el estado racional y efectivo de la producción. Dentro de él se encuentra el punto de máxima producción y el de máxima ganancia los cuales no siempre son el mismo, dependiendo de los precios de insumos y productos (Arbulú, 2000).

- La etapa III

El producto total es decreciente. O sea que el producto marginal es negativo. No es conveniente operar en esta fase con ninguna combinación de recursos debido a que las cantidades adicionales de insumo reducen el producto total (Arbulú, 2000).

Hay sobre utilización del recurso variable, situación ejemplificada en el caso del minifundio. La representación gráfica de los tres estados de producción y de las curvas de producto se puede observar en la gráfica N° 02 (Arbulú, 2000).

Uno de los factores de éxito en la administración es el tratar de llegar al segundo estado de la producción o mantenerse en él y saber cuándo se está sub o sobre utilizando el factor variable (Arbulú, 2000).

- Indicadores de Rentabilidad Económica

La rentabilidad económica (ROA) se puede calcular con:

$$R.E = \frac{\text{Beneficio Económico}}{\text{Activo Total}} * 100$$

Esta cifra expresa la capacidad que una empresa tiene para realizar con el activo que controla, sea propio o ajeno. Esto es, cuántos euros gana por cada euro que tiene.

- Beneficio /Costo (B/C)

Contrario al VAN, cuyos resultados están expresados en términos absolutos, este indicador financiero expresa la rentabilidad en términos relativos. Para el cómputo de la Relación Beneficio Costo (B/C) también se requiere de la existencia de una tasa de descuento para su cálculo.

En la relación de beneficio/costo, se establecen por separado los valores actuales de los ingresos y los egresos, luego se divide la suma de los valores actuales de los costos e ingresos.

Situaciones que se pueden presentar en la Relación B/C:

- Relación B/C >0

Índice que por cada nuevo sol de costos se obtiene más de un nuevo sol de beneficio. En consecuencia, si el índice es positivo o cero, el proyecto debe aceptarse.

- Relación B/C < 0

Índice que por cada nuevo sol de costos se obtiene menos de un nuevo sol de beneficio. Entonces, si el índice es negativo, el proyecto debe rechazarse.

El valor de la Relación Beneficio/Costo cambiará según la tasa de actualización seleccionada, o sea, que cuanto más elevada sea dicha tasa, menor será la relación en el índice resultante.

La fórmula que se utiliza es:

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{V_i}{(1+i)^n}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_i}{(1+i)^n}}$$

Dónde:

- \* B/C = Relación Beneficio / Costo
- \* Vi = Valor de la producción (beneficio bruto)
- \* Ci = Egresos (i = 0, 2, 3,4...n)
- \* i = Tasa de descuento

Los Modelos de Rentabilidad Financiera (MRFs) se desarrollan para entender cómo la rentabilidad se ve afectada por cambios en volumen, precios y costos (análisis de sensibilidad). También se usan para

pronosticar niveles de rentabilidad financiera y otros parámetros financieros de interés.

Se calcula la Rentabilidad Financiera, con la intención de saber si la inversión en un negocio dado nos va a suministrar un mayor retorno que si dejamos los fondos en donde están. De esta manera también se puede comparar el retorno de dos o más alternativas de inversión.

Los parámetros de rentabilidad financiera más usados son la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN).

- Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es una tasa de interés que descuenta una serie de flujos anuales de efectivo de tal manera que el valor presente neto (en el año 0) de la serie sea igual a la inversión inicial.

Este método considera que una inversión es aconsejable si la TIR resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor, y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca una TIR mayor.

La crítica a este método parten a en primer lugar de la dificultad del cálculo de la TIR (haciéndose generalmente por interacción) aunque las hojas de cálculo y las calculadoras modernas (las llamadas financieras) han venido a solucionar este problema de forma fácil. También puede

calcularse de forma relativamente sencilla por el método de interpolación lineal.

- Valor Actual Neto (VAN)

Por Valor Actual Neto de una inversión se entiende la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja esperado del proyecto, deducido el valor de la inversión inicial.

Es valor en el Año 0 de una serie de flujos anuales de efectivo generados por un negocio, si se descuentan usando una tasa de interés equivalente al costo de oportunidad del capital.

El costo de oportunidad del capital es la tasa promedio de interés que se puede obtener del ahorro.

- Ingreso Total (IT)

El Ingreso Total (IT) =  $Q * P$ ; donde:

\* Q: Cantidad Vendidas

\* P: Precio Unitario

- Teoría de Costos

El costo total son todos aquellos costes en los que se incurre en un proceso de producción o actividad. Se calcula sumando los costes fijos y los costes variables:

$$CT = CF + CV$$

Donde:

- \* Costos fijos: Son los que no varían en función de las unidades producidas. El costo se mantiene constante a través del tiempo. Por ejemplo Gastos de movilidad.

- \* Costo variable: Varían en función de las unidades producidas.

- \* Costo fijo medio: Es el resultado de dividir el costo fijo dividido el número de unidades producidas.

- \* Costo variable medio: Es el resultado de dividir el costo variable en función de las unidades producidas.

$$Cme = CT/Q$$

Donde:

- \* CT: Costo Total

- \* Q: Cantidad Producida

- Teoría de Mínimos cuadrados ordinarios:

En estadística, los mínimos cuadrados ordinarios (MCO) o mínimos cuadrados lineales es el nombre de un método para encontrar los parámetros poblacionales en un modelo de regresión lineal. Este método minimiza la suma de las distancias verticales entre las respuestas observadas en la muestra y las respuestas del modelo. El parámetro

resultante puede expresarse a través de una fórmula sencilla, especialmente en el caso de un único regresionador.

El método MCO, siempre y cuando se cumplan los supuestos clave, será consistente cuando los regresionadores sean exógenos y no haya perfecta multicolinealidad, este será óptimo en la clase de parámetros lineales cuando los errores sean homocedásticos y además no haya autocorrelación. En estas condiciones, el método de MCO proporciona un estimador insesgado de varianza mínima siempre que los errores tengan varianzas finitas. Bajo la suposición adicional de que los errores se distribuyen normalmente, el estimador MCO es el de máxima verosimilitud. Los MCO se utilizan en economía (econometría) y en la ingeniería eléctrica (teoría de control y procesamiento de señales), entre muchas áreas de aplicación.

- Regla de Sturges:

La regla de Sturges, propuesta por Herbert Sturges en 1926, es una regla práctica acerca del número de clases que deben considerarse al elaborarse un histograma.

Este número viene dado por la siguiente expresión:

\*  $c=1+\log_2 M$ ; donde M es el tamaño de la muestra. Que puede pasarse a logaritmo base 10 de la siguiente forma:

\*  $c=1+3.322 \cdot \log N$ ; El valor de c (número de clases) es común redondearlo al entero más cercano.

## **2.3 Marco Referencial**

### **2.3.1 Antecedentes**

Según Mamani (2009), en su tesis de investigación titulada: Análisis de los factores productivos que inciden en la producción del cultivo de papa para incrementar su rendimiento en el Cantón “el choro” provincia cercado del departamento de Oruro, identifica los factores productivos que inciden en la producción del cultivo de papa, considera 3 factores productivos como la tierra, trabajo, capital. Los bajos rendimientos en la producción agrícola del cantón “El Choro”, se deben a la carencia de nuevas técnicas de producción agrícola de esta manera se trata de demostrar que la inversión en generación y transferencia de técnicas en el cultivo de papa, puede ser altamente deseable no solamente a nivel de los agricultores, sino también a nivel de la economía del departamento en general. Por supuesto no cualquier inversión será eficiente, es imprescindible que las técnicas agrícolas que se generan respondan a limitantes que enfrentan los agricultores.

El cantón actualmente busca elevar el rendimiento de la producción de papa, de esta forma ser más competitivos y generar mayores ingresos

con la venta de su producción. De este modo se propuso la aplicación práctica de los factores productivos que toma en cuenta el modelo de producción agrícola orgánica a través de la implementación de “camas orgánicas”, para producir semilla de papa sana, para luego destinarlas a la siembra que ayudará a mejorar la producción y así incrementar su rendimiento, del cantón “El Choro” provincia Cercado del departamento de Oruro. Además identifica los factores productivos que permitan mejorar la producción del cultivo de papa para incrementar su rendimiento en el cantón “el choro” provincia cercado del departamento de Oruro.

Para lo cual los métodos utilizados para respaldar el trabajo de investigación son: Deductivo; Analítico; Síntesis; Estadístico. Los resultados del modelo econométrico determinan que existe una relación directa entre la variable dependiente (producción de papa) con las variables CAPITAL y TIERRA. Este comportamiento puede ser explicado desde el punto de vista en que cada variable individualmente influye de manera directa a estas dos variables independientes, mientras que la variable TRABAJO debe interpretarse con cautela esto ya que el número de miembros por familia sólo es una aproximación de la fuerza de trabajo (esta variable estaría mejor representada por el número de horas/hombre destinadas al cultivo de la papa, dato que lamentablemente no consignaba la encuesta).

Se concluye que el trabajo de investigación ayudará al cantón a mejorar el rendimiento de la producción de papa con conocimientos técnicos más apropiados, como la utilización de semilla de papa sana, ya que a través de la simulación de ingresos en promedio por hectárea se puede observar que antes los productores obtenían una producción por hectárea de 6 pesadas a un precio promedio de 140 Bs., se obtiene un ingreso de 840 Bs./ Ha en condiciones normales, ahora con la implementación de la camas orgánicas se tiene una producción de 11 pesadas por hectárea al mismo precio de 140 Bs. se tiene un ingreso de 1540, realizando la diferencia los ingresos de los productores aumentarían aproximadamente en 700 Bs. / Ha en condiciones normales.

Es recomendable para el cantón "El Choro" el conocimiento y la implementación de otras nuevas técnicas de producción que ayuden a elevar la producción agrícola; logrando proporcionar oportunidades comerciales mayores; y con esta pueda brindar la oportunidad de descubrir y combinar los conocimientos tradicionales con la ciencia moderna.

Según Latorre (2012), en su tesis de investigación titulada: El comportamiento de los factores: trabajo y capital en la producción del aceite de oliva en la región de Tacna plantea la pregunta ¿Cómo es el

comportamiento de los factores productivos trabajo y capital, en el proceso de producción de aceite de oliva en la región de Tacna?

Su hipótesis de trabajo, es que los factores productivos trabajo y capital, presentan elasticidades altamente significativas en el proceso de producción de aceite de oliva en la región Tacna. Por su tipo nuestra investigación es cuantitativa, su alcance es descriptivo correlacional y su diseño retrospectivo transversal. Se aplicó el método de la Observación, usando la técnica del cuestionario se recogió la información de ocho empresas.

Se encontró influencia individual no significativa del insumo trabajo ( $p > 0,05$ ), muy significativa del insumo capital ( $p < 0,01$ ) e influencia conjunta significativa ( $p < 0,05$ ). El modelo Cobb Douglas no es multicolineal ni presenta auto correlación, pero evidencia problemas de heteroscedasticidad propia de observaciones transversales.

La industria al incrementar en 1% el insumo trabajo, manteniendo constante el insumo capital, provocó, en promedio, un incremento de la producción en 0,0703%. Al incrementar en 1% el insumo capital, manteniendo constante el insumo trabajo, provocó, en promedio, un incremento de la producción en 1,161%. A priori la industria quizá se caracterizó por rendimientos crecientes a escala, pero estadísticamente se caracterizó por rendimientos constantes a escala, de modo que operó

en el punto técnico óptimo, posibilitando mejorar su nivel de beneficios racionalmente. Un aumento de la producción, cualquiera que sea su valor, sería mayor que su incremento en costos.

Ortega (1979), en su investigación sobre la determinación de funciones de producción para maíz duro en diferentes regiones del Perú, con base de información de la datos de corte transversal, producto de una encuesta, se estimó los efectos de los factores que determinan en el rendimiento del cultivo mediante el modelo Cobb-Douglas de la función de producción, considerando las siguientes variables explicativas como el número de jornales/ha, horas máquina/ha, cantidad de semilla/ha (kg), cantidad de agua utilizada/ha (kg), cantidad de pesticidas (kg,l), horas yunta/ha, nivel de nitrógeno kg/ha, nivel de Fósforo kg/ha, nivel de potasio kg/ha, número de hectáreas conducidas, financiamiento y superficie agrícola.

Los resultados a los que arriba el autor, es que la mayoría de las variables o factores considerados no son significativos estadísticamente, a pesar de tener signo esperado, la única variable significativa es el factor trabajo medido por el número de jornales/ha con un impacto de 0.55. Por lo que recomienda que en las funciones de producción considerar factores ambientales e institucionales que también afectan. Asimismo recomienda uso de las variables que indiquen modos u oportunidades como época de

siembra, oportunidad de aplicación de agua, fertilización y/o pesticidas; variables relacionadas al asesoramiento técnico, capital acumulado, etc. Es concebible que algunas variables que se incorporen mejoren el coeficiente de determinación.

García (1988), en su estudio sobre la determinación de función de producción para maíz amarillo duro para el Valle de Huaura-Sayán: caso parceleros de la C.A.U. "Acaray", usando datos de corte transversal, por medio de encuestas, hizo una comparación de tres modelos de función de producción: Cobb-Douglas, Cuadrática y Multilineal. Resultando como el mejor modelo el de la función multilineal que explica el 57% de la variación del rendimiento. Del análisis de ésta llega a conclusiones en las que recomienda mayor utilización de algunos factores productivos que están siendo subutilizados y menor uso de otros para optimizar la función, y por consiguiente el rendimiento.

El MINAG (2000) realizó una investigación a través del Programa Desarrollo Rural Sostenible en el departamento de Cajamarca sobre el manejo tecnificado del cultivo de maíz amiláceo registro una producción de maíz amiláceo de 280,672 T, (11% ms, respecto a 1999), en una superficie de 244,547 Has, y con rendimientos de 1,15 Tm/Ha. Los departamentos de Cajamarca (53,346 T) y Apurímac (36,238 T) son los principales productores de maíz amiláceo. Durante 1999, el precio

promedio en chacra fue S/. 1,01 x kg, y el 2000 de S/. 0,95 x Kg. (6,1% menos).

El costo de producción, con tecnología semitécnica y media presenta diferencias marcadas. En Cajamarca / Chota la inversión requerida es de S/.2236,85 / ha, con tecnología semitécnica, y en Apurímac / Andahuaylas de S/.4557,35 /ha, con tecnología media. No obstante el rendimiento en Apurímac es 42.9% más alto que en Cajamarca.

Al finalizar el 2000, la exportación llegó a 8.58 millones de S/. FOB (2,836 T.), que significa una disminución de 20.1% respecto a 1999. El precio promedio de las exportaciones de maíz amiláceo durante 1999 fue de S/.3381 por Tonelada, y en el 2000 de S/.3045 por Tonelada.

La Relación beneficio/costo, expresa el ingreso recibido por el agricultor por cada S/. Invertido una vez pagados sus insumos y factores de producción; esto es mayor cuando se emplea mejores tecnologías. En la producción del distrito de San Marcos se estable que:

- \* Producción promedio seco 2500 Kg por Ha. (217 arrobas)
- \* Precio de venta S/. 12 por arroba
- \* Ingresos S/. 2604.00
- \* Costo de producción S/. 1800.00
- \* Ganancia S/. 804.00
- \* Beneficio /Costo:1.4

Esta tecnología empleada en la producción de maíz en San Marcos, en un año normal incrementa los rendimientos del cultivo de maíz a 2500 kilogramos por hectárea, justificando la inversión ya que es económicamente rentable.

Posteriormente el MINAG (2010), con el Informe agroeconómico “Principales aspectos de la cadena productiva de maíz amiláceo” a través de la Dirección General de la competitividad Agraria-DGCA, brinda el siguiente análisis cuantitativo y cualitativo sobre la rentabilidad económica del maíz amiláceo tomando como referencia la investigación realizada en el departamento de Cusco, principal productor del maíz gigante, producto que se exporta y tiene muy buena aceptación en mercados externos señalando que los costos de producción son aproximadamente de S/. 5,946.2. Para la construcción del mismo se ha tomado como referencia la tecnología media para su producción. Los costos directos son los principales en la composición del mismo. Los insumos y la mano de obra tienen la mayor participación en el costo total de (52% y 41%) respectivamente.

Los ingresos se van a calcular en base al rendimiento promedio que se podría obtener en el Cusco, agregándole el precio en chacra que recibe el productor. Por tal motivo, teniendo el rendimiento promedio, precio de venta en chacra y la superficie de 1 hectárea podemos

determinar los ingresos. El precio promedio al productor en Cusco es de S/. 3.00 por kilo, en el 2012. Su rendimiento promedio es de 3,500 kg/ha. El resultado en cuanto al ingreso promedio de producción una hectárea de maíz amiláceo, oscila entre los S/. 10,500.00 y los costos de producción alrededor de S/. 5,946.2, existiendo una rentabilidad en soles de S/. 4,553.80 por hectárea. El beneficio/costo es de 1.76, y es preciso recalcar que si bien no están incluido los costos indirectos, el beneficio obtenido da un suficiente margen para cubrirlos y obtener una ganancia aceptable.

Por otro lado Medina (2012) en su trabajo de Investigación titulado: Análisis de la Rentabilidad de la Cebolla Roja de Ilabaya, tiene como propósito determinar la rentabilidad y las variables que inciden en ella; las variables analizadas son la tecnología, rendimientos, costos de producción y precios de la cebolla roja ecotipo de Ilabaya en la situación actual. Se tomó para ello una muestra de 80 agricultores, en ella se determinó un rendimiento promedio de 30 105 Kg por ha (similar al rendimiento nacional). Se calculó también los costos unitarios, los que alcanzan (al momento del estudio) los S/. 0,35 Kg, menor al registrado en las campañas anteriores. La rentabilidad promedio indica una relación beneficio/costo de 0,80 para todos los pequeños productores de cebolla

roja ecotipo de Ilabaya y en términos de utilidad se registra un índice de 9,63%.

La investigación proponía establecer la relación existente entre la rentabilidad (medida a partir de la evaluación del retorno de la inversión) y sus probables factores explicativos como son el precio, costos de producción y nivel tecnológico. Para ello se determinó formular un análisis regresional entre dichas variables, definiendo en torno a esto un modelo con un  $R^2=0,992$  (esto es las variaciones de la rentabilidad son explicadas hasta en un 99,2% de los casos por estos factores explicativos), siendo asumidos como significativos y relevantes a nivel individual como los rendimientos, precio y costos de producción (los cuales determinan un nivel de confiabilidad en su influencia mayor al 99%).

Además Ramos (2012) en su Estudio Económico de Rentabilidad de la Producción de Leche en el Distrito de Locumba, tiene por objetivo determinar la rentabilidad y variables que inciden en ella, las variables analizadas son: Costo de Producción, Precio de la Leche y Nivel Tecnológico.

El Distrito de Locumba está conformada por los siguientes anexos: la Aurora, Sitana, Piñapa, Locumba (Conostoco), Chaucalana, Sagollo y Chipe, representando el 20% de la producción de leche a nivel regional y

el 15% de la población de vacunos a nivel regional; esto sitúa al Distrito de Locumba, como una de las principales zonas ganaderas de la región Tacna, según el Proyecto: Mejoramiento y Desarrollo de las Capacidades para el manejo de la Ganadería Lechera en el Distrito de Locumba al año 2011, son 95 los productores ganaderos lecheros registrados, con una producción de aproximadamente 6040 litros/día, en tanto que la Junta de Usuarios del Valle de Locumba registra 562 usuarios de agua en el valle de Locumba entre los que se encuentran tanto ganaderos como agricultores. Para determinar el nivel de rentabilidad de productores de leche, se determinó una muestra de 40 fincas ganaderas, debido a las diferencias observadas en el tamaño del hato lechero, se tomó el criterio de estratificar la muestra en dos partes iguales por fijación simple, es decir 20 muestras para productores que poseen menos de 10 vacas a los cuales se les denominará “pequeños productores” y 20 muestras para productores que poseen mayor o igual de 10 vacas denominados “medianos productores”.

El factor tecnológico influye en forma significativa en la rentabilidad de leche en el valle de Locumba. El rendimiento unitario sí influye en la rentabilidad del leche en el valle de Locumba, asimismo el costo unitario tiene una relación significativa en la rentabilidad de la producción de leche en el valle de Locumba. El análisis de regresión múltiple indicó que los

costos de producción unitaria es el que influye con mayor significancia en los niveles de rentabilidad de la leche obtenidos; asimismo, los precios y la tecnología ejercen una influencia significativa.

- Realidad Nacional del cultivo de maíz amiláceo

El maíz amiláceo (*Zea más L ssp amiláceo*) agrupa a los maíces que tienen grano harinoso, blando, suave y de colores variados.

Los productores de la sierra del Perú, en la mayoría de las ocasiones pertenecientes a diversas etnias indígenas, cultivan el maíz como se hacía hace 7.000-8.000 años. Además de ser un cultivo importante a nivel nacional por su uso diversificado para el consumo humano se cultiva mayoritariamente en la sierra de América del Sur. En el Perú se siembra maíz amiláceo desde el nivel del mar hasta los 3,800 m de altitud.

Los productores de maíz amiláceo en su mayoría son minifundistas con bajos niveles de instrucción, escasa capacidad empresarial y limitado poder de negociación en la Cadena Productiva de Maíz Amiláceo.

El minifundio, es un factor que incide fuertemente en la falta de producción a mayor escala; sin embargo, la producción de maíz amiláceo constituye una fuente de ingreso importante para los productores de este cultivo.

La realización del calendario de producción del maíz amiláceo ha tomado como referencia la producción del año 2011, siendo la producción de 255,651 toneladas, donde el mayor volumen de producción se da entre los meses de abril a agosto, el cual concentra el 94.8% de la producción nacional, siendo el mes de junio con mayor nivel de producción con 34.6% como se aprecia en la Tabla N° 01:

**Tabla N°01: Calendario de Producción de Maíz Amiláceo**

Indicador	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Producción (t)	253	1,454	2,617	17,389	74,818	88,361	46,386	15,458	6,999	659	685	574
%	0.1%	0.6%	1.0%	6.8%	29.3%	34.6%	18.1%	6.0%	2.7%	0.3%	0.3%	0.2%

Fuente: MINAG-OEEE

Elaboración: MINAG-DGCA

- Rendimiento Promedio (kg/Ha)

El rendimiento promedio nacional asciende a 1289 kg/ha con un rendimiento máximo en el departamento del Cuzco que asciende a 2231 kg/Ha y un valor mínimo en Cajamarca con 777 Kg/Ha. Estos niveles de rendimiento bajos se deben a una serie de factores, entre los principales tenemos el bajo uso de semillas de calidad, tecnología inadecuada, limitado recurso hídrico y producción no acorde a los estándares de calidad que demanda el mercado.

El maíz amiláceo en el año 2011 tuvo un valor bruto de la producción de 183.3 millones de nuevos soles, con una participación del 0.87% del subsector agropecuario; y representando el 1.49% del subsector agrícola.

El rendimiento promedio de maíz amiláceo por hectárea a julio del 2012 es de 1.308 kg/Ha existiendo una disminución del 1.4% con respecto al mismo periodo del 2011. El departamento de Arequipa mantiene el mejor rendimiento promedio de 3,246 kg/ha, seguido de Tacna con 2,9918 kg/Ha, Cusco con 2,377 kg/Ha y Junín con 2,170 kg/ha. Cabe mencionar que Arequipa y Tacna no son las principales regiones productoras de este cultivo. Ver cuadro N° 03:

**Tabla N°02: Rendimiento Promedio de maíz amiláceo (kg/Ha)**

Región	2011	2012	Var%
Cajamarca	776	742	-4.4%
Cusco	2,231	2,377	6.5%
Apurímac	1,288	1,000	-22.4%
Ayacucho	713	847	18.9%
Huánuco	1,020	1,100	7.9%
Huancavelica	1,546	1,533	-0.8%
Junín	2,005	2,170	8.2%
La Libertad	1,352	1,280	-5.3%
Ancash	1,186	1,213	2.2%
Piura	1,006	739	-26.6%
Arequipa	3,269	3,246	-0.7%
Tacna	2,635	2,918	10.8%
<b>Promedio Nacional</b>	<b>1,327</b>	<b>1,308</b>	<b>-1.4%</b>

Fuente: MINAG-OEEE

Elaboración: MINAG-DGCA

- Proceso de producción de maíz amiláceo:

▪ Preparación de terreno

Primero se realiza la limpieza del terreno, botando las piedras y rastrojos, preparando el suelo en forma anticipada un mes antes de la siembra, con la finalidad de airear el suelo, controlar las plagas, enfermedades y malezas.

▪ Selección de semilla

Se escoge las mejores mazorcas de la campaña anterior que tengan las características de forma y color de grano del tipo de variedad elegido, las hileras deben ser rectas y bien definidas, donde se desgranará de las mazorcas la parte media para semilla.

▪ Siembra

La modalidad de siembra se recomienda realizarlos en surcos, a un distanciamiento de 80 a 90 cm entre surcos y colocar las semillas a 40 cm. entre golpe, usando de 4 a 7 semillas por golpe. La siembra al boleó no es recomendable porque generalmente se tiene altas densidades de plantas en forma dispersa, obteniendo bajos rendimientos por la alta competencia entre las plantas.

▪ Abonamiento

Para esta actividad se agrega guano descompuesto con el fin de mejorar la calidad del suelo en textura, estructura y además ayuda en la

retención de humedad, disponibilidad de nutrientes. Aplicar el guano al fondo del surco a chorro continuo. Otra alternativa de abonamiento es utilizando el guano de isla, aplicando entre golpes en el momento de la siembra.

- Fertilización

La fertilización con productos químicos para el cultivo de maíz de NPK se realiza colocando entre golpes de semillas sembradas y si el terreno está en pendiente debe colocarse en la parte superior de 10 a 15 cm de distancia de la semilla. Para ello los productores utilizan el Nitrato de Amonio, el cual tiene nutrientes cuyas funciones son:

- El Nitrógeno: Crecimiento vigoroso y el color verde la de la planta.
- El Fósforo: Mayor enraizamiento, buena formación de grano.
- Potasio: Tamaño y calidad de los granos, resistencia a plagas y estrés por sequía.

- Labores Culturales

- Deshierbo

La maleza compite con el cultivo: por luz, agua y nutrientes. Además algunas plagas usan como hospedero las malas hierbas. Por ello, es conveniente su eliminación manual con azadón o picos cuando se aprecia su presencia.

- Desahijé

Se recomienda realizar el desahijé para poder eliminar las plantas menos vigorosas o atacadas por insectos o enfermedades. Dejando solo 2 a 3 plantas por golpe ya que el número excesivo de plantas, dentro de un golpe o dentro de un surco, puede ser perjudicial ya que las plantas no desarrollan bien si compiten entre ellas por luz, agua y nutrientes del suelo.

- Riegos

Los riegos que se realiza deben ser ligeros para evitar el encharcamiento ya que el exceso de agua favorece la presencia de enfermedades radiculares. En la fase del crecimiento vegetativo es cuando más agua se requiere y se recomienda dar un riego de 10 a 15 días antes de la floración. Durante la fase de floración es el periodo crítico porque de ella va a depender el cuajado y la cantidad de producción obtenida, por lo que se aconsejan riegos que mantengan la humedad y permita una eficaz polinización y cuajado.

- Aporque

Tiene la finalidad de airear el suelo y brindar soporte a la planta, y debe hacerse con bastante tierra.

Primer aporque: Esta labor se realiza cuando las plantas han alcanzado de 20 a 30 cm de altura aproximadamente, aplicando una parte del fertilizante químico (Nitrato de Amonio).

Segundo aporque: Esta labor se realiza cuando las plantas han alcanzado de 40 a 50 cm de altura aproximadamente, aplicando el resto del fertilizante químico (Nitrato de Amonio).

- Cosecha

Para una cosecha oportuna se toman unas muestras y se observa la presencia de la capa negra en el punto de inserción del grano a la coronta (madurez Fisiológica), o también cuando las primeras pancas de la mazorca están secas y se abren por sí solas. Una vez identificado significa que se puede cosechar. Luego de cosechar se recomienda realizar un secado a campo abierto en mazorca.

- Desgrane y Almacenamiento

Desgranar solo del centro de la mazorca retirando las puntas y las bases ya que del centro se tiene los granos más grandes para semilla. Al almacenar en mazorcas no se necesitan de depósitos ni lugares muy sofisticados es suficiente que sean ventilados y mantenértelos limpios para ello se requiere un local limpio, iluminado, ventilado, porque si es muy cerrado se puede generar calor al interior de los granos por la respiración normal del grano.

## **CAPÍTULO III:**

### **HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1 Hipótesis Generales y Específicas**

##### **3.1.1 Hipótesis General**

Los factores productivos: materia prima, mano de obra, capacidad financiera y tecnología influyen positivamente en la productividad del cultivo de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el Distrito de Ticaco en la campaña agrícola 2013.

##### **3.1.2 Hipótesis Específicas**

- El factor materia prima influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.

- El factor mano de obra influye de manera directa en la productividad de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.

- El factor capacidad financiera influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.

- El factor tecnología que utilizan los productores de maíz amiláceo influye directamente en la productividad de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.

### **3.2 Diagrama de variables e Indicadores**

- Variables

#### **3.2.1 Variable Dependiente**

- Productividad de maíz amiláceo (Y)
  - Rendimiento (kg/Ha)
  - Repercusión en la Rentabilidad Económica

#### **3.2.2 Variables Independientes:**

- Factores Productivos
  - Factores Primarios o Materias primas(X1)
  - Mano de Obra(X2)
  - Capacidad financiera (X3)
  - Tecnología (X4)

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, X_4)$$

Productividad = f (Factores primarios o materia prima, mano de obra, capacidad financiera, tecnología).

### 3.3 Indicadores de variables

#### Variable Dependiente: Productividad (Y)

Dimensión	Indicador
Rendimiento por hectárea (Función de Producción)	Kg/ha ; $Y_i$ =Kilogramos producidos anualmente por agricultor / ha

#### Variable Independiente: Materia Prima (X<sub>1</sub>)

Dimensión	Indicador
Agua	Costo de agua / campaña
Terreno	Superficie cultivada /agricultor
Fertilizantes	Costo y cantidad de fertilizante y/o abono
Semillas	Costo y cantidad de semilla.

#### Variable Independiente: Mano de Obra(X<sub>2</sub>)

Dimensión	Indicador
Trabajo físico	Total de Jornales/campaña Costo de Jornal utilizado

#### Variable Independiente: Capacidad Financiera(X<sub>3</sub>)

Dimensión	Indicador
Acceso al crédito	Fuente de financiamiento
Liquidez	Soles invertidos /campaña

### Variable Independiente: Tecnología (X<sub>4</sub>)

Dimensión	Indicador
Sistema de riego	Por gravedad o tecnificado.
Capacitación en BPA	Recibe o no capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas
Asistencia técnica	Dispone o no de asistencia técnica
Innovación en la producción	Usa semilla certificada o no certificada Usa fertilizantes químicos o no

### 3.4 Operacionalización de variables

Tomando en consideración las variables antes identificadas se proceden a operacionalizar las mismas como se puede observar en el siguiente gráfico:

**Cuadro N° 01: Operacionalización de las variables**

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSION	INDICADORES
Productividad (Y)	La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios.	Rendimiento por hectárea (Función Producción)	por Kg/ha Y <sub>i</sub> =Kilogramos de producidos anualmente por agricultor / ha.

*Continúa Cuadro N° 01: Operacionalización de las variables*

*Sigue Cuadro N° 01: Operacionalización de las variables*

<p>Repercusión en la Rentabilidad Económica</p>	<p>Es el beneficio o renta expresada en tanto por ciento que mide la relación entre la utilidad o ganancia y la inversión en la que se ha incurrido para alcanzarla.</p>	<p>Utilidad generada por el cultivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación B/C = % (beneficio /costo)</li> <li>• VAN =&gt;0 (positivo) y &lt;0(negativo)</li> <li>• TIR=&gt;Tasa de dscto (positivo) y &lt; Tasa de dscto (negativo)</li> <li>• Costo marginal =s./ha</li> <li>• Punto de equilibrio.</li> </ul>
<p>Factores Primarios o Materia prima (X<sub>1</sub>)</p>	<p>Se refiere al conjunto de recursos naturales empleados en el proceso de producción. Comprende la tierra propiamente dicha, el agua, el aire, las plantas, los animales, los minerales y las fuentes de energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua</li> <li>- Terreno</li> <li>- Insumos:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Semillas</li> <li>o Fertilizantes</li> <li>o Abonos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•s./ha (Costo del agua por hectárea/campaña)</li> <li>•Costo y cantidad de semilla.</li> <li>•Costo y cantidad de fertilizante y/o abono.</li> </ul>
<p>Mano de Obra (X<sub>2</sub>)</p>	<p>Se refiere al esfuerzo realizado para asegurar un beneficio económico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Trabajo físico:</li> <li>•Trabajo intelectual:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Jornales / ha</li> <li>•Costo del jornal utilizado (s/. / jornal).</li> </ul>

*Continúa Cuadro N° 01: Operacionalización de las variables*

*Sigue Cuadro N° 01: Operacionalización de las variables*

Capacidad financiera (X <sub>3</sub> )	Capacidad financiera son aquellas posibilidades que tiene la empresa para realizar inversiones o bien pagos en determinado tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liquidez</li> <li>• Acceso al Crédito</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S/.invertidos /ha</li> <li>• Fuente de financiamiento</li> <li>• Acceso al crédito (S./campaña agrícola).</li> </ul>
Tecnología (X <sub>4</sub> )	Es un conjunto organizado que incluye instrumentos, métodos, conocimientos y procedimientos aplicados en las distintas actividades productivas. Es el conjunto ordenado de conocimientos aplicados para alcanzar un objetivo específico, generalmente el de producir y distribuir un bien o servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de riego</li> <li>• Uso de Maquinaria Agrícola</li> <li>• Capacitación técnica del cultivo</li> <li>• Asistencia Técnica</li> <li>• Manejo Administrativo</li> <li>• Empleo de BPA</li> <li>• Innovación en la producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riego por gravedad o tecnificado.</li> <li>• Recibe o no recibe capacitación en BPA.</li> <li>• Dispone o no dispone de asistencia técnica.</li> <li>• Usa semilla certificada o no certificada.</li> <li>• Usa fertilizantes químicos o no.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

## **CAPÍTULO IV:**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

En este capítulo se da cuenta de los métodos y técnicas empleadas procedimientos seguidos en las diversas operaciones básicas de la investigación (obtención, preparación y análisis de la información).

#### **4.1 Tipo de investigación**

El tipo de investigación es descriptivo correlacional causal entre variables dependientes e independientes y el diseño de investigación es no experimental, es decir las variables no se hacen variar, se estudian tal y como sucede en el campo de estudio, la relación será causa – efecto entre las variables.

El diseño empleado es el de Causa – Efecto, dentro del propósito se investigaron las relaciones existentes entre las variables de estudio.

#### **4.2 Población y muestra**

La población de estudio está constituida por el número total de productores de maíz amiláceo del distrito de Ticaco, que son 48 agricultores que se dedican a la producción de dicho cultivo.

- Criterios de Inclusión y de exclusión de la muestra
  - Criterios de inclusión:

\* Agricultores que llevan cultivando el maíz amiláceo a partir de 2 años en adelante y cuya producción es regular durante dichos años, cuya información se obtuvo a través de la encuesta.

\* Agricultores cuya extensión es mayor a 0,4 ha (1,2 topo), ya que a partir de ello los productores consideran que pueden producir una cantidad comercial, esto manifestado por los mismos agricultores en la entrevista.

▪ Criterios de exclusión:

\* Agricultores que llevan cultivando el maíz amiláceo tan solo un año, debido a que estos no poseen la experiencia suficiente para poder llevar a cabo una producción regular, cuya información se obtuvo a través de la encuesta.

\* Agricultores cuya extensión es menor a 0,4 ha, ya que a partir de ellos manifiestan que utilizan tan solo la mano de obra familiar, esto manifestado por los mismos agricultores en la entrevista.

El tamaño de muestra será de 46 agricultores de acuerdo a los criterios anteriormente mencionados, esto con el fin de que los datos obtenidos no se distorsionen ya que dos agricultores presentan características particulares por los cuales se los excluyo de la muestra.

### 4.3 Materiales y Métodos

#### 4.3.1 Ubicación geográfica y temporal

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Ticaco que se encuentra ubicada a 3 246 m.s.n.m., (en las estribaciones de la Cordillera de los Andes), tiene una extensión de 347 KM2, donde limita: por el norte con los distritos de Sitajara y Susapaya, sur con el Distrito de Tarata, Este con el Departamento de Puno y la parte del Distrito de Tarata, oeste con el Distrito de HéroesAlbarracín.

**Cuadro N° 02: Ubicación geográfica y temporal**

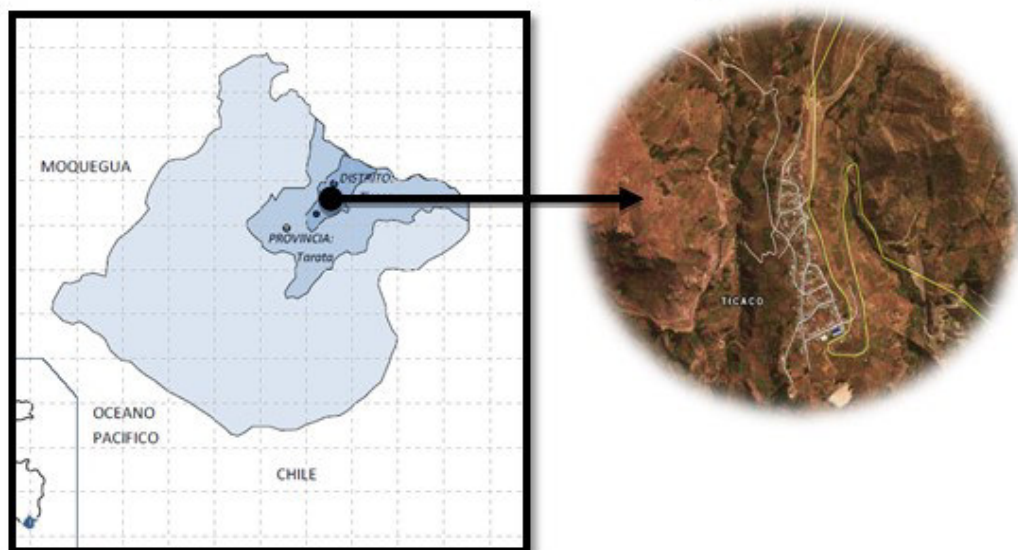
<b>UBICACIÓN</b>	
Departamento /Región:	Tacna
Provincia:	Tarata
Distrito:	Ticaco
Capital:	Ticaco

*Fuente: Elaboración Propia*

Se tomó en cuenta un total de 54 Has que están destinadas al cultivo de maíz amiláceo que representan el 18,5% del total de has del distrito (293 has), las cuencas que irrigan los terrenos de dicho cultivo, provienen de la cordillera, que forman los ríos denominados Pilavira y el Ticalaco cuya vertiente se comparte con la Comunidad de Tarata.

Para la obtención de datos se realizó entrevistas a los agricultores que producen el maíz amiláceo en la zona determinada y se desarrolló durante la campaña de producción de maíz amiláceo en el Distrito de Ticaco del año 2013.

**Figura N° 04 Ubicación Geográfica**



*Fuente: Municipalidad Distrital de Ticaco*

#### **4.3.2 Unidad de estudio**

La unidad de estudio para el presente trabajo de investigación estará determinada por un agricultor cuya producción sea el cultivo de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco. Siendo en total 46 productores encuestados.

### **4.3.3 Diseño Procedimental**

La forma procedimental que se llevó a cabo fue el estudio grupal / individual donde se determinó las características individuales de cada unidad de estudio (agricultor) para luego poder determinar que comportamiento existe en la muestra de estudio en forma conjunta. Además a través de este diseño procedimental se analizó los efectos de los grupos sobre sus miembros.

Además el diseño procedimental implica esencialmente la adopción de un conjunto de criterios de orden teórico y técnico, cuya interrelación marca los contextos necesarios para poder evaluar la validez interna y comprender el alcance explicativo de los resultados que se obtuvieron en la investigación.

### **4.3.4 Métodos de la Investigación**

En el presente estudio se emplearon principalmente los Métodos Descriptivo- Explicativo, Inductivo – Deductivo y Analítico – Sintético para las variables en estudio.

\* Método Analítico: Este método implica el análisis que significa descomposición, esto es la separación de un todo en sus partes o en sus elementos constitutivos. Se apoya en que para conocer un fenómeno es necesario descomponerlo en sus partes.

\* Método Sintético: Implica la síntesis que significa reunión, esto es, unión de elementos para formar un todo. El juicio analítico implica la descomposición del fenómeno, en sus partes constitutivas. Es una operación mental por la que se divide la representación totalizadora de un fenómeno en sus partes.

#### **4.3.5 Procedimiento de la Investigación**

Como se mencionó anteriormente la población es de 48 agricultores y la muestra de estudio es de 46 agricultores, el diseño de la investigación es no experimental y los procedimientos de recolección de información están basados en las técnicas de observación, entrevistas y encuestas, así mismo los instrumentos de medición que se utilizaron son la ficha de observación, guías de entrevista y cuestionarios respectivamente.

## **CAPÍTULO V:**

### **TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS**

#### **5.1 Técnicas aplicadas en la recolección de la información - Instrumentos de medición**

##### **5.1.1 Recolección de datos**

- Fuentes primarias: En esta investigación se obtuvo información a través del contacto directo tales como la observación, la entrevista y el cuestionario.
- Fuentes secundarias: A su vez se obtuvo información mediante documentos y diversos registros.

##### **5.1.2 Análisis de datos**

- Plan de tabulación:

Las variables identificadas y que fueron objeto de estudio son la productividad y su repercusión en la rentabilidad económica como la variable dependiente y la materia prima, mano de obra, capacidad financiera y la tecnología como variables independientes respectivamente.

Para determinar el valor de la variable dependiente y la influencia de las variables independientes incluidas en el análisis las variables deben ser cruzadas son: Las variables independientes como la materia prima,

mano de obra, capacidad financiera y la tecnología con la variable dependiente que para esta investigación es la productividad y su repercusión en la rentabilidad económica.

- Plan de análisis:

La información será analizada estadísticamente mediante el modelo de regresión múltiple. La prueba estadística utilizada: Test de chi al cuadrado que presenta las siguientes características:

\* La prueba de Chi-cuadrado es cualquier prueba estadística de la hipótesis en cuál el test estadístico de la distribución del Chi-cuadrado si la hipótesis nula es verdad.

\* Determina si existe asociación entre variables cualitativas. Si el p-valor asociado al estadístico de contraste es menor se rechazará la hipótesis nula. Se utiliza para analizar tablas de contingencia y comparación de proporciones en datos independientes

### **5.1.3 Instrumentos de medición**

- Las fichas de observación

Es el instrumento de la observación donde se registra la descripción detallada de lugares, personas, etc. que forman parte de la investigación donde se deben realizar descripciones precisas.

\* Técnica: La observación

Otra técnica útil para el analista en su progreso de investigación, consiste en observar a las personas cuando efectúan su trabajo. Como técnica de investigación, la observación tiene amplia aceptación científica.

- Cuestionario

Es el instrumento de la encuesta, un cuestionario es un instrumento de investigación que consiste en una serie de preguntas y otras indicaciones con el propósito de obtener información de la población. Es un documento formado por un conjunto de preguntas que deben estar redactadas de forma coherente, y organizadas, secuenciadas y estructuradas de acuerdo con una determinada planificación.

\* Técnica: Encuestas

Se diseñó, una encuesta para la recolección de la información de la producción y comercialización de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco con el propósito de medir las variables de estudio.

- Guías de entrevista

Es el instrumento de medición de la entrevista y se caracteriza principalmente por poseer una estructura que se basa fundamentalmente

en preguntas abiertas para recolectar información que será útil puesto que interesa la opinión del sujeto o informante.

\* Técnica: Entrevistas

Se basa en recabar la información de los aspectos de producción y comercialización de los productores de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco y aquellos productores líderes o representativos del distrito, para poder determinar los parámetros de producción y comercialización.

## **5.2 Resultados**

### **5.2.1 Descripción de la variable dependiente Productividad**

#### **5.2.1.1 Características demográficas del productor**

Antes de empezar con el análisis de resultados, cabe mencionar que se encontraron rendimientos muy altos que obedecen a una información errónea brindada por dos agricultores de la zona, 6930 kg/Ha en ambos casos, siendo así necesario realizar una segunda visita para corroborar la autenticidad de dichos datos, encontrándose que dichos agricultores mencionaron una cifra a nivel de producción total mas no a nivel de producción por hectárea, como se solicitaba en la encuesta. Obteniéndose entonces un rendimiento real de 3342 kg/Ha en ambos casos. Ahora bien podemos empezar analizando el género de los jefes de familia productores de maíz amiláceo encontrando que el 63% de ellos es de sexo femenino como se puede apreciar en la siguiente Figura N° 05:



**Figura N°05: Distribución de agricultores según género**

*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede apreciar en el cuadro N° 03, cuando el jefe de familia es de género masculino el promedio de rendimiento es de 2067 kg/ha, alcanzo un valor máximo de 3342 kg/ha y un valor mínimo de 792 kg/ha. En el caso del género femenino, cuando el jefe de familia es mujer, el rendimiento promedio asciende a 1918 kg/ha, siendo este ligeramente menor al promedio del género masculino, lo cual nos señala que el género del jefe de familia no determina sustancialmente un mayor rendimiento.

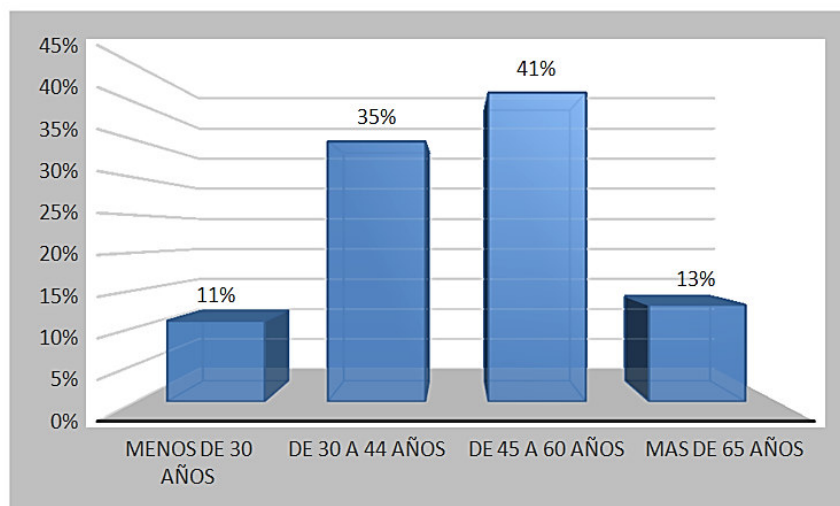
**Cuadro N°03: Productividad según género (kg/ha)**

<b>Género</b>	<b>Máximo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>Masculino</b>	3342	2067	792	1760
<b>Femenino</b>	3342	1919	495	1443

*Fuente: Elaboración propia*

- **Edad**

En cuanto a la edad se exhibe un predominio de los agricultores en la edad adulta, básicamente entre las edades de 45 a 64 años de edad, los cuales responden al 52% de los productores entrevistados. Los datos muestran que existe una significativa diferencia de edad entre los agricultores participantes de la investigación. El mayor porcentaje (41%) de los encuestados se ubica entre los 45 y 60 años de edad. En tanto un significativo 35% de los agricultores tiene entre 30 y 44 años de edad, lo cual indica que es más persona adulta que actualmente se dedica a la agricultura tradicional que es transmitida de generación en generación y es fácil de deducir que una agricultura rentable y progresista al nuevo milenio; lo que si se observa es que la tecnología viene ganando más terreno.



**Figura N°06: Distribución de los agricultores según la edad**

*Fuente: Elaboración propia*

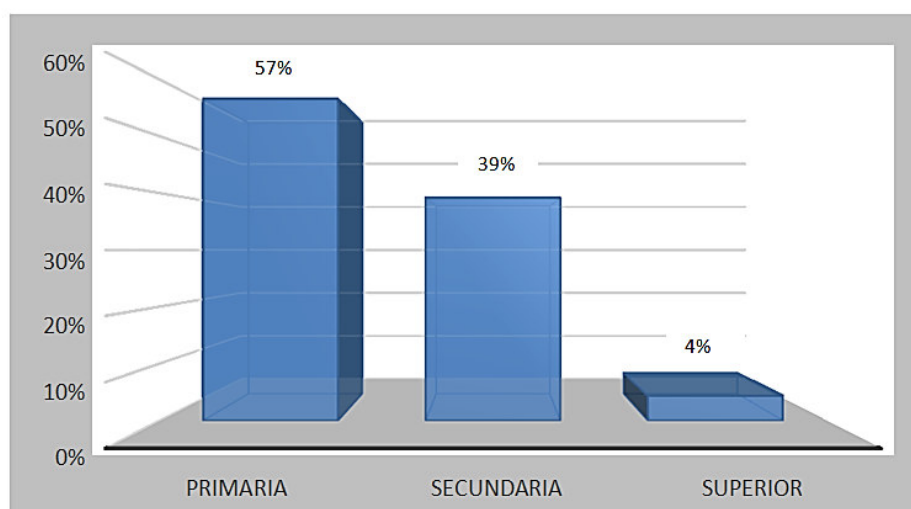
### 5.2.1.2 Caracterización social del productor

Aquí veremos algunas características de importancia para el estudio como: nivel de educación y experiencia en el manejo del cultivo de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco.

- Nivel de educación

La educación es uno de los elementos más deficientes en los productores de la zona, así al revisar esta condición se encuentra un marcado predominio por la cobertura solo a nivel primario en la mayor parte de los agricultores de la zona. El 57% de agricultores manifiestan que su nivel de educación es de solo primaria, en tanto que el 39%, es

decir, 18 agricultores cuentan con estudios de nivel secundario y tan solo el 4% del total cuenta con estudios superiores, como se muestra en la siguiente Figura N° 07:



**Figura N°07: Distribución de según su nivel de educación**

*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede apreciar en el cuadro N° 04, se obtiene un rendimiento promedio de 2067 kg/ha cuando el agricultor posee educación secundaria, el cual no supera sustancialmente al rendimiento promedio de un agricultor con educación primaria ya que su rendimiento asciende a 1818.5 kg/ha, así como también se puede apreciar que el valor máximo lo tiene un agricultor con educación secundaria (3342 kg/ha), el cual es mayor a productores con educación primaria y superior con rendimientos máximos de 3142 kg/ha y 1875 kg/ha respectivamente, lo cual nos lleva a considerar que el nivel de educación no influye en el

rendimiento que puedan obtener dichos productores. Se puede deducir que los agricultores con educación superior son profesionales con especialidad en otras materias por lo que no cuentan con la información necesaria para llevar a cabo el cultivo y este obtenga el rendimiento esperado.

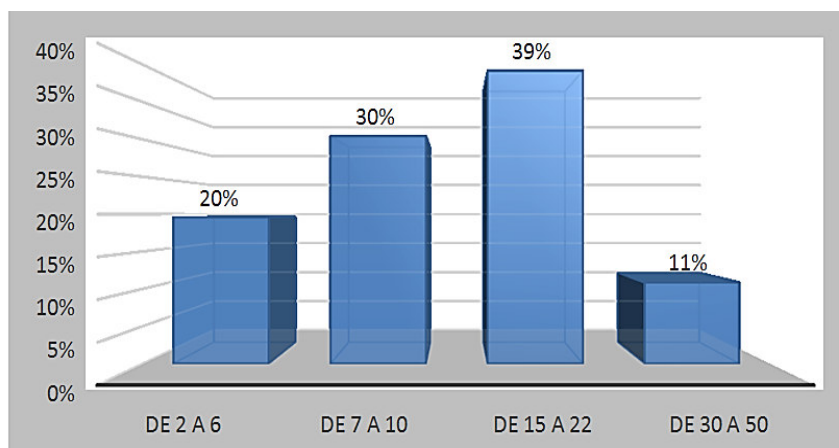
**Cuadro N°04: Productividad según nivel de educación (kg/ha)**

<b>Nivel de Educación</b>	<b>Máximo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>Primaria</b>	3142	1819	495	1250
<b>Secundaria</b>	3342	2067	792	1982
<b>Superior</b>	1875	1432	990	743

*Fuente: Elaboración propia*

- Experiencia en manejo del cultivo

Otro de los aspectos evaluados es la experiencia en el manejo del cultivo relacionado en este caso con los años en que siembra o desarrolla este producto, El mayor porcentaje (39%) de los encuestados lleva sembrando entre 15 a 22 años; el 30% lleva sembrando el cultivo entre 7 a 10 años sin embargo un significativo 20% responde a que lleva sembrado entre 2 a 6 años dando a conocer que iniciaron el manejo del maíz amiláceo no hace mucho tiempo, tal como puede apreciarse en la siguiente Figura N°08:



**Figura N°08: Años que cultivan el maíz**

*Fuente: Elaboración propia*

Como se puede apreciar en el cuadro N°05, el valor máximo lo tiene un agricultor cuyo años de experiencia se encuentran entre 02 y 10 años (3342 kg/ha), el cual supera considerablemente a productores cuya experiencia esta entre 30 y 50 años. Sin embargo el mayor rendimiento promedio lo tienen agricultores cuyo años de experiencia se encuentran entre 02 y 06 años con un rendimiento promedio de 2166 kg/ha siendo el mayor respecto a la media de los demás grupos.

**Cuadro N°05: Productividad según años de experiencia (Kg/ha)**

Años de experiencia	Máximo	Promedio	Mínimo	Desviación Estándar
<b>02-06</b>	3342	2166	990	1489
<b>07-10</b>	3342	2067	792	1149
<b>15-22</b>	3215	1855	495	1085
<b>30-50</b>	2410	2195	1980	660

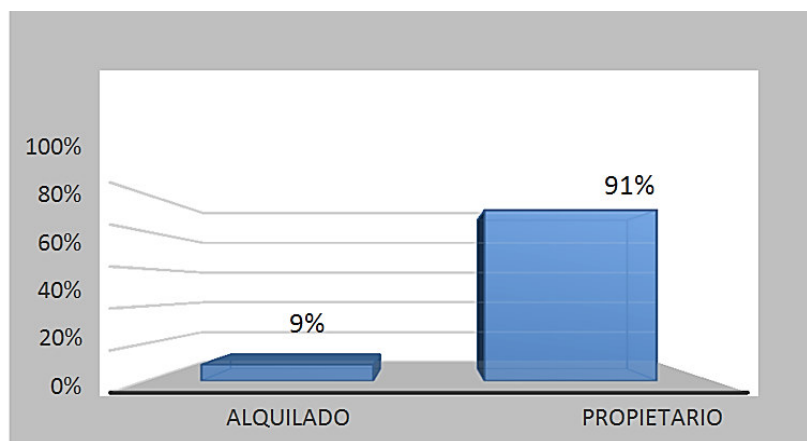
*Fuente: Elaboración propia*

### **5.2.2 Caracterización del predio**

Respecto a la caracterización del predio veremos algunas características de importancia para el estudio como: preponderancia de tipo de propiedad y ubicación del predio de los agricultores que cultivan maíz amiláceo en el distrito de Ticaco.

- Tipo de propiedad

Una de las primeras características analizadas en torno al predio, es la propiedad que el productor agrario exhibe sobre ellas. Se encuentra así que la mayor parte de los agricultores señala que la propiedad de los predios que manejan es suya. En la Figura N°09 se puede señalar que el 91% de los productores encuestados de maíz amiláceo posee su propio predio; en la mayoría de los casos no posee un título de propiedad, o fueron heredados y el 9% es arrendado; alquilan el terreno solo y exclusivamente para la temporada del cultivo del maíz amiláceo y luego lo dejan hasta la próxima campaña, esto dependiendo mucho del precio y la demanda en el que se encuentre el cultivo cada año.



**Figura N°09: Tipo de propiedad**

*Fuente: Elaboración propia*

Como se aprecia en el cuadro N°06, el máximo rendimiento (3342 kg/ha) es igual en ambos casos, al igual en cuanto al rendimiento promedio tenemos que el mayor rendimiento promedio lo obtiene el productor con situación es de alquilado (2084 kg/ha) ,lo que nos lleva a asumir que el agricultor que alquila el predio trata de maximizar el rendimiento, sin embargo en el caso del productor cuya situación es como propietario el rendimientos promedio 1919 kg/ha no es significativamente inferior respecto al productor cuya situación es alquilado.

**Cuadro N°06: Productividad según tipo de propiedad (kg/ha)**

Situación	Máximo	Promedio	Mínimo	Desviación Estándar
<b>Alquilado</b>	3342	2084	825	2378
<b>Propietario</b>	3342	1919	495	1476

*Fuente: Elaboración propia*

- Ubicación del Predio

Los productores se encuentran distribuidos en 18 lugares distintos, donde el mayor número de predios se encuentran ubicados en Chalihuaya, Culata y Mullihuaya representando a 15 productores que participaron en la entrevista. Así como también se encuentran sectores con menor número de predios como lo son Callana, Challibraya, Cupi, Pajata, entre otros como se muestra en el siguiente Cuadro N°07:

**Cuadro N°07: Según ubicación del predio**

<b>Lugar</b>	<b>N° de Agricultores</b>
<b>Callana</b>	2
<b>Chalihuaya</b>	7
<b>Chantacollo</b>	1
<b>Churo</b>	3
<b>Cojibaya</b>	3
<b>Culata</b>	4
<b>Cullana</b>	3
<b>Cupi</b>	2
<b>Curi</b>	3
<b>Lalajachi</b>	2
<b>Marcachina</b>	3
<b>Mucho</b>	1
<b>Mullihuaya</b>	5
<b>Pajata</b>	2
<b>Quitara</b>	3
<b>Ticalaco</b>	1
<b>Utachina</b>	1
<b>Total</b>	<b>46</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Como se observa en el Cuadro N° 08, el mayor rendimiento se encuentra en los sectores de Mullihuaya y Cullana con 3342 kg/ha ambas ubicaciones, esto debido a las propiedades del suelo y la disponibilidad de agua que permiten un rendimiento superior a otras zonas. Tales características fueron manifestadas por los agricultores en las entrevistas; donde sostuvieron que el maíz es un cultivo exigente en agua por ello a mayor cantidad de riegos durante los cuatro primeros meses repercute en una mayor cantidad y mejor calidad del maíz. En cuanto a las exigencias de la tierra el maíz es adaptable a todo tipo de suelo, esto sumado a terrenos ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje permiten un rendimiento superior a sectores como Callana y Cullana con rendimientos pobres muy por debajo del promedio.

**Cuadro N° 08: Productividad según lugar de chacra (kg/ha)**

<b>Lugar de Chacra</b>	<b>Máximo</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>Callana</b>	1782	1287	792	495
<b>Chalihuaya</b>	2970	2640	1650	488
<b>Chantacollo</b>	825	825	825	0
<b>Churo</b>	2310	1650	990	539
<b>Cojibaya</b>	2541	2261	1980	281
<b>Culata</b>	2475	1361	990	643
<b>Cullana</b>	3342	3076	2810	548
<b>CupiCupi</b>	2475	2030	1584	446
<b>CuriCuri</b>	2772	2343	1485	607
<b>Lalajachi</b>	2970	2475	1980	495
<b>Marcachina</b>	3215	2532	1848	523
<b>Mucho</b>	2475	2475	2475	0

*Continua Cuadro N° 08: Productividad según lugar de chacra (kg/ha)*

*Sigue Cuadro N° 08: Productividad según lugar de chacra (kg/ha)*

<b>Mullihuaya</b>	3342	3086	2831	394
<b>Pajata</b>	3150	3060	2970	495
<b>Quitara</b>	1980	1485	990	495
<b>Ticalaco</b>	1980	1980	1980	0
<b>Utachina</b>	1584	1584	1584	0

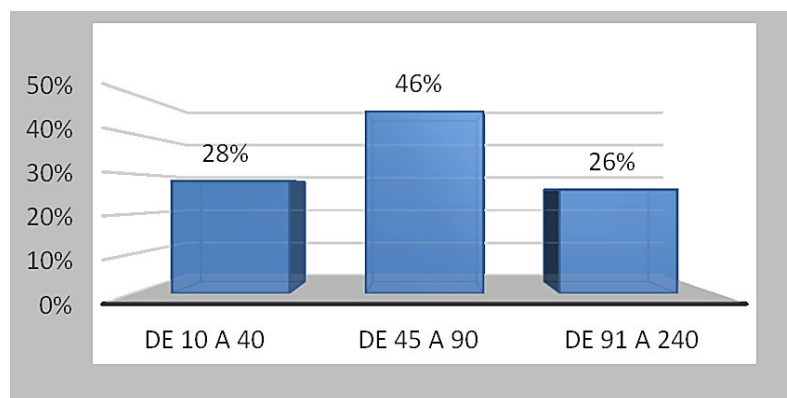
*Fuente: Elaboración propia*

### **5.2.3 El factor Materia prima, su efecto en el nivel de producción y su repercusión en la rentabilidad económica**

#### **5.2.3.1 Caracterización de Materia prima**

- Semilla
  - Semilla utilizada para la Siembra (Kilogramos)

La semilla que emplean en general es producida por los mismos agricultores que se dedican al cultivo. Un mes antes de la siembra seleccionan la semilla de maíz, luego eliminan unos 2 a 3 cm. No obstante algunos agricultores optan por comprar semilla de otros productores, cuya semilla presente mejor calidad. En la Figura N° 10 se observa que el 46% utilizan de 45 a 90 kg/campaña para la siembra, equivalente a 21 productores, sin embargo el 28 % utiliza entre 10 a 40 kg/campaña de semilla para la siembra.

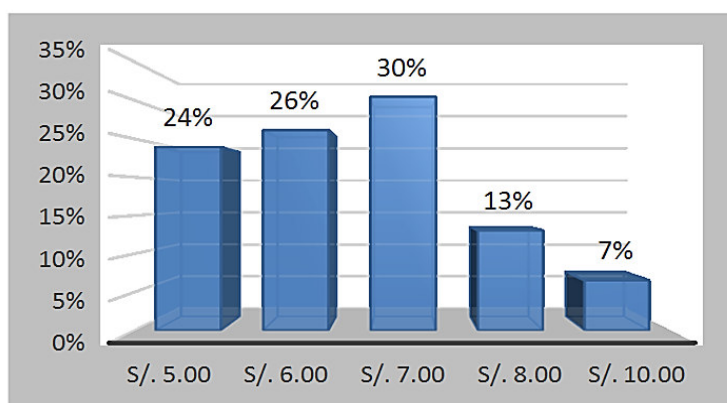


**Figura N°10 Semilla utilizada para la siembra (kg/campaña)**

*Fuente: Elaboración propia*

○ Costo de Kg de Semilla

Es factible visualizar en la Figura N°11 que el 30 % de agricultores compra semilla para sembrar a un costo de s/. 7,00, sin embargo el 26% compra la semilla a s/.6,00 seguido del 24% que compra la semilla a un costo de s/.5,00, ahora bien con esta información podemos determinar el costo de promedio de un kilogramo de semilla que es igual a s/.6,59.



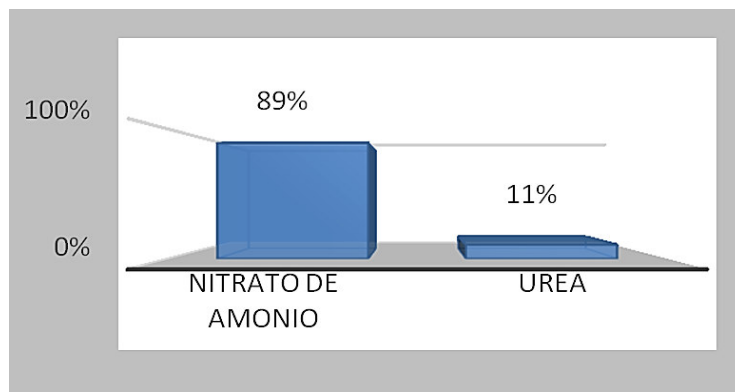
**Figura N°11: Costo de kg de semilla**

*Fuente: Elaboración propia*

- Abono
  - Tipo de Abono

El abonamiento se realiza cuando el suelo se encuentra húmedo ya que si no tiene la humedad suficiente, es preferible no aplicar el fertilizante.

Para el abonamiento con productos orgánicos utiliza guano de ovejas o cuyes. Estos tienen una cantidad considerable de nitrógeno, fósforo y potasio, así como micro elementos como magnesio zinc, hierro que son importantes para el desarrollo del cultivo. Para el abonamiento con productos químicos utilizan Nitrato de Amonio y Urea ya que estos tienen como ventaja su alta concentración de elementos nutritivos y su fácil asimilación por la planta, además de dejar pocos residuos cuando se utiliza en dosis bajas. En la Figura N° 12 se observa que la mayoría de los agricultores utiliza como abono el Nitrato de Amonio equivalente al 89 % y el 11 % utiliza como abono la Urea, haciendo un total de 100% del total que utiliza abono químico.

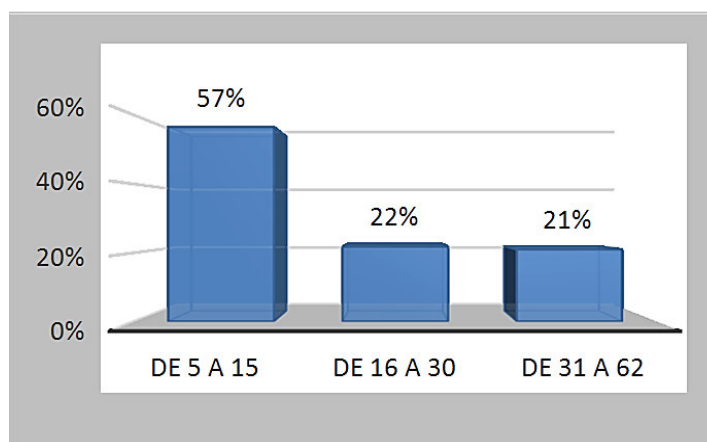


**Figura N°12: Tipo de abono utilizado en la campaña**

*Fuente: Elaboración propia*

○ Cantidad de Abono

Como se aprecia en la Figura N°13, el 57 % del total, es decir, 26 agricultores utilizan de 5 a 15 sacos de abono por campaña para la producción del cultivo, seguido de 20 agricultores que utilizan de 16 a 62 sacos de estiércol, equivalente a 43%.



**Figura N°13: N° de sacos de estiércol por campaña**

*Fuente: Elaboración propia*

- Costo de Agua

El costo de agua se encuentra constituido por la cantidad utilizada por cada productor para desarrollar su cultivo y por la tarifa pagada por cada uno de ellos de acuerdo a la ubicación del predio en que realizan el cultivo. Como se observa en el cuadro N° 09 el máximo pago que realiza un agricultor para obtener el agua para su sembrío es de 96 nuevos soles así como también el mínimo pago que puede llegar a realizar un productor es de 21.6 nuevos soles, esta gran diferencia se debe al diferente costo de tarifa de agua que tiene cada agricultor de acuerdo a la ubicación de su predio. Así también los valores obtenidos en la tabla dan como respuesta de que la media tiene un valor de 74.5 nuevos soles, la mediana de 48 nuevos soles..

**Cuadro N° 09: Datos Generales sobre el costo de agua**

N	Válidos	46
	Perdidos	0
Media		74,5
Mediana		48
Moda		24
Mínimo		21,6
Máximo		96
Suma		2424,8

*Fuente: Elaboración propia*

En el cuadro N°10 se distingue que el mayor número de agricultores equivalente a un 43% paga entre 25 y 48 nuevos soles para obtener el agua, así también un considerable 39% paga entre 21 y 24 nuevos soles para obtener el agua para la producción.

**Cuadro N°10: Número de agricultores según costo de agua**

<b>Costo de Agua (s./ ha/campaña)</b>	<b>N° de Agricultores</b>	<b>%</b>
<b>21 -24</b>	18	39%
<b>25 - 48</b>	20	43%
<b>49 - 96</b>	8	18%
<b>Total</b>	46	100%

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.2.3.2 Relación entre el factor materia prima y la productividad de Maíz amiláceo

Tabla de contingencia N° 03: Costo de Semilla \* Productividad de maíz amiláceo

		Producción Total (Kg/ha/campaña)						Sub- Total	
		928,13 – 1928,44	1928,45 – 2928,7	2928,76 – 3929,0	3929,07 – 4929,3	4929,39 – 5929,6	5929,69 – 6930		
Costo de Semilla (s/./ha/campaña)	80 – 234,7	Recuento	6	2	0	0	0	0	8
		% del total	13%	4%	0%	0%	0%	0%	17%
	234,8 – 389,3	Recuento	3	1	4	0	0	0	8
		% del total	7%	2%	9%	0%	0%	0%	17%
	389,4 - 544	Recuento	5	5	1	0	0	1	12
		% del total	11%	11%	2%	0%	0%	2%	26%
	544,1 – 698,7	Recuento	0	6	1	1	0	1	9
		% del total	0%	13%	2%	2%	0%	2%	20%
	698,8 – 853,3	Recuento	0	0	1	3	0	0	4
		% del total	0%	0%	2%	7%	0%	0%	9%
	853,4 - 1008	Recuento	1	0	0	0	4	0	5
		% del total	2%	0%	0%	0%	9%	0%	11%
Total	Recuento	15	14	7	4	4	2	46	
	% del total	33%	30%	15%	9%	9%	4%	100%	

Fuente: Elaboración Propia

El coeficiente de contingencia en este caso es igual a 0,957: Este valor de dicha medida de asociación nos indica que existe una relación entre las variables sometidas a prueba. Además se deduce que hay una asociación fuerte entre las dos variables ya que según el coeficiente de V de Cramer, indica la fuerte asociación, siendo en este caso el valor de 0,760; por ello se calificó que existe una fuerte asociación. Lo cual es corroborado por el valor de chi-cuadrado cuyo valor es menor a 0,05 lo cual nos indica que esta variable es significativa, como se observa posteriormente en los Cuadros N° 11 y 12:

**Cuadro N° 11: Pruebas de chi-cuadrado - Costo de semilla**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	505,306 <sup>a</sup>	399	0,000
Razón de verosimilitudes	196,755	399	1,000
Asociación lineal por lineal	11,908	1	0,001
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración Propia*

**Cuadro N° 12: Medidas simétricas – Costo de semilla**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	3,314	0,000
	V de Cramer	0,760	0,000
	Coeficiente de contingencia	0,957	0,000
N de casos válidos		46	

*Fuente: Elaboración Propia*

○ Abono

**Tabla de contingencia N°04: Costo de abono \* Productividad de maíz amiláceo**

		Producción Total (Kg/ha/campaña)							
		928,13 – 1928,44	1928,45 – 2928,7	2928,76 – 3929,0	3929,07 – 4929,3	4929,39 – 5929,6	5929,69 - 6930	Sub- Total	
Costo de Abono (s./ha/campaña)	180 - 850	Recuento	5	1	2	2	0	1	11
		% del total	11%	2%	4%	4%	0%	2%	24%
	850,1 - 1520	Recuento	5	2	4	1	0	0	12
		% del total	11%	4%	9%	2%	0%	0%	26%
	1520,1 - 2190	Recuento	2	6	0	0	0	1	9
		% del total	4%	13%	0%	0%	0%	2%	20%
	2190,1 - 2860	Recuento	1	0	1	0	0	0	2
		% del total	2%	0%	2%	0%	0%	0%	4%
	2860,1 - 3530	Recuento	2	3	0	1	4	0	10
		% del total	4%	7%	0%	2%	9%	0%	22%
	3530 - 4200	Recuento	0	2	0	0	0	0	2
		% del total	0%	4%	0%	0%	0%	0%	4%
Total	Recuento	15	14	7	4	4	2	46	
	% del total	33%	30%	15%	9%	9%	4%	100%	

Fuente: Elaboración Propia

El coeficiente de contingencia en este caso es igual a 0,909: Este valor de dicha medida de asociación nos indica que existe una relación entre las variables sometidas a prueba. Además se deduce que hay una asociación fuerte entre las dos variables ya que según el coeficiente de V de Cramer, cuyo criterio que mide dicha fuerza se da entre los valores de 0 a 1, siendo en este caso el valor de 0,772; por ello se calificó que existe una fuerte asociación. Lo cual es corroborado por el valor de chi-cuadrado cuyo valor es menor a 0,05 lo cual nos indica que esta variable es significativa, como se percibe posteriormente en los Cuadros N° 13 y 14:

**Cuadro N° 13: Pruebas de chi-cuadrado – Costo de abono**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	219,458 <sup>a</sup>	152	0,000
Razón de verosimilitudes	132,761	152	0,868
Asociación lineal por lineal	14,084	1	0,000
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración Propia*

**Cuadro N° 14: Medidas simétricas – Costo de abono**

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Phi	2,184	0,000
V de Cramer	,772	0,000
Coeficiente de contingencia	,909	0,000
N de casos válidos	46	

*Fuente: Elaboración Propia*

○ Costo de Agua

**Tabla de contingencia N° 05: Costo de agua \* Productividad de maíz amiláceo**

		Producción Total (Kg/ha/campaña)							Sub- Total
		928,13 – 1928,44	1928,45 – 2928,7	2928,76 – 3929,0	3929,07 – 4929,3	4929,39 – 5929,6	5929,69 - 6930		
Costo de Agua (s./ha/campaña)	21 - 24	Recuento	10	6	2	0	0	0	18
		% del total	21%	13%	5%	0%	0%	0%	39%
	25 - 48	Recuento	6	5	3	4	2	0	20
		% del total	13%	10%	6%	9%	5%	0%	43%
	49 - 96	Recuento	0	0	3	0	4	1	8
		% del total	0%	0%	6%	0%	8%	4%	18%
Total	Recuento	15	14	7	4	4	2	46	
	% del total	34%	23%	17%	9%	13%	4%	100%	

*Fuente: Elaboración Propia*

El coeficiente de contingencia en este caso es igual a 0,940: Este valor de dicha medida de asociación nos indica que existe una relación entre las variables sometidas a prueba. Además se deduce que hay una asociación fuerte entre las dos variables ya que según el coeficiente de V de Cramer, cuyo criterio que mide dicha fuerza se da entre los valores de 0 a 1; donde los valores cercanos a 0 indican no asociación y valores cercanos a 1 indican fuerte asociación, siendo en este caso el valor de 0,687; por ello se calificó que existe una asociación moderadamente fuerte. Lo cual es corroborado por el valor de chi-cuadrado cuyo valor es menor a 0,05 lo cual nos indica que esta variable es significativa.

**Cuadro N° 15: Pruebas de chi-cuadrado – Costo de agua**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	347,384 <sup>a</sup>	304	0,044
Razón de verosimilitudes	161,062	304	1,000
Asociación lineal por lineal	9,826	1	0,002
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración Propia*

**Cuadro N° 16: Medidas simétricas – Costo de agua**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	2,748	0,044
	V de Cramer	0,687	0,044
	Coeficiente de contingencia	0,940	0,044
N de casos válidos		46	

*Fuente: Elaboración Propia*

- Extensión agrícola

**Tabla de contingencia N° 06: Extensión agrícola \* Productividad de maíz amiláceo**

		Producción Total (Kg/ha/campaña)							Sub-Total
		928,13 – 1928,44	1928,45 – 2928,7	2928,76 – 3929,0	3929,07 – 4929,3	4929,39 – 5929,6	5929,69 - 6930		
Superficie (ha.)	Menor a 1 Ha.	Recuento	8	11	6	4	4	1	34
		% del total	17%	24%	13%	9%	9%	2%	74%
	Entre 1 y 2 Has	Recuento	5	1	1	0	0	0	7
		% del total	11%	2%	2%	0%	0%	0%	15%
	Mayor a 2 Has	Recuento	2	2	0	0	0	1	5
		% del total	4%	4%	0%	0%	0%	2%	11%
Total		Recuento	15	14	7	4	4	2	46
		% del total	33%	30%	15%	9%	9%	4%	100%

Fuente: *Elaboración Propia*

El coeficiente de contingencia en este caso es igual a 0,728: Este valor de dicha medida de asociación nos indica que existe una relación entre las variables sometidas a prueba. Además se deduce que hay una asociación moderadamente fuerte entre las dos variables ya que según el coeficiente de V de Cramer, cuyo criterio que mide dicha fuerza se da entre los valores de 0 a 1, siendo en este caso el valor de 0,751; por ello se calificó que existe una asociación moderadamente fuerte. Lo cual es corroborado por el valor de chi-cuadrado cuyo valor es menor a 0,05 lo cual nos indica que esta variable es significativa, como se distingue en los Cuadros N° 17 y 18:

**Cuadro N° 17: Pruebas de chi-cuadrado – Extensión agrícola**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	51.876	10	0,000
Razón de verosimilitudes	38.200	10	0,000
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración Propia*

**Cuadro N° 18: Medidas simétricas - Extensión agrícola**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	1,062	0,000
	V de Cramer	0,751	0,000
	Coeficiente de contingencia	0,728	0,000
N de casos válidos		46	

*Fuente: Elaboración Propia*

### **5.2.3.3 Modelo de Regresión entre variables: Materia prima y Productividad**

- Prueba de Hipótesis: Materia prima \* Productividad de maíz amiláceo

Entonces para la realización de la respectiva, se plantea la siguiente hipótesis estadística:

- $H_0$ : El factor materia prima no influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello no repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.
- $H_1$ : El factor materia prima influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.

El Cuadro N° 19 nos muestra la relación directa que existe entre los indicadores de la materia prima como lo son: el costo de semilla, el costo de agua y el número de sacos de abono con la producción que viene a ser la variable dependiente. De manera individual las variables consideradas: número de sacos abono y costo de semilla son significativas individualmente sin embargo el costo de agua no viene a ser significativa.

**Cuadro N° 19: Coeficientes – Materia Prima**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		Sig.
	B	Error típ.	Beta	t	
1 (Constante)	191,193	107,603		1,777	0,083
Costo_agua	3,451	4,086	0,118	0,845	0,403
Sacos_abono	55,765	17,621	0,407	3,165	0,003
Costo_semilla	2,672	1,003	0,343	2,664	0,011

**a. Variable dependiente: ¿Cuántos kilogramos produce por hectárea?**

Fuente: Elaboración Propia

Del Cuadro N° 20 podemos deducir que a nivel global los indicadores de la materia prima influyen de manera significativa en la producción y esto se corrobora ya que la significancia es menor a 0,05.

**Cuadro N° 20: ANOVA - Materia Prima**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	4860514,289	3	1620171,430	11,891	0,000 <sup>a</sup>
Residual	5722371,037	42	136246,929		
Total	10582885,32	45			

**a. Variables predictoras: (Constante), Costo\_semilla, Sacos\_abono, Costo\_agua**

**b. Variable dependiente: ¿Cuántos kilogramos produce por hectárea?**

Fuente: Elaboración Propia

### 5.2.3.4 Repercusión del factor Materia prima en la Rentabilidad económica

**Cuadro N°21: Costo de producción promedio/ ha /campaña**

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD /HA	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A. INSUMO</b>				
a) Semillas	Kg	70	7	490
<b>b) Fertilizantes – Abonos</b>				
Nitrato de amonio	Sacos	20	70	1400
<b>B. MANO DE OBRA</b>				
a) Preparación de Terreno	Jornal	28	20	560
b) Siembra	Jornal	27	20	540
c) Deshierbo	Jornal	24	20	480
<b>d) Labores Culturales</b>				
d.1) Riegos	Jornal	74	20	1480
d.2) Abonamientos	Jornal	25	22	550
<b>e) Cosecha</b>				
e.1) Recojo, traslado y ensacado	Jornal	35	22	770
e.2) Transporte	Jornal/burro	24	15	360
<b>C. OTROS GASTOS</b>				
Sacos	Sacos	36	1	36
Suministro de Agua	Tarifa	1	54	54
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
Costos Financieros				
Asistencia Técnica				
<b>TOTAL</b>				<b>6720</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

Inicialmente se tiene que los costos en que se incurre en cuanto a materia prima en promedio por hectárea que son los siguientes (soles/ha):

COSTO MP		
Costo de Agua	Costo Semilla	Costo de abono
80,0	549,6	2060,9

*Fuente: Elaboración Propia*

Con lo cual se obtienen los siguientes indicadores de rentabilidad

Económica:

COSTO MP		
Costo de Agua	Costo Semilla	Costo de abono
80,0	549,6	3091,3
80,0	659,5	2060,9
96,0	549,6	2060,9

*Fuente: Elaboración Propia*

VAN	TIR	B/C
S/. 3 574,98	23%	1,07

*Fuente: Elaboración Propia*

Ahora, si consideramos un aumento en el Costo de abono de un 20%, el VAN disminuirá de S/. 3 574,98 a S/. 2 859,20 asimismo la TIR disminuirá en 5% y el Beneficio/Costo al igual también disminuirá de 1,07 a 0,85. En cambio un aumento en el costo de la semilla no resulta tan significativo como en el caso de un aumento en el costo del abono. De la misma manera la rentabilidad no presenta una sensibilidad significativa ante un aumento en el costo del agua.

VAN	TIR	B/C
S/. 2 859,20	18%	0,85
S/. 2 105,99	14%	0,94
S/. 2 000,56	13%	1,06

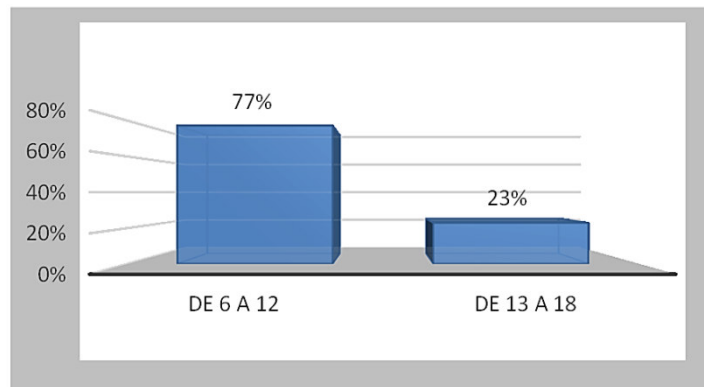
*Fuente: Elaboración Propia*

#### **5.2.4 El factor mano de obra y su efecto en el nivel de producción y repercusión en la rentabilidad económica**

##### **5.2.4.1 Caracterización de Mano de obra según proceso productivo**

- Preparación del Terreno

Para una buena preparación del terreno, se realiza las labores de arado y cobado, para obtener una buena aireación del suelo, menos malezas y una mejor retención del agua de lluvia ya que el maíz produce bien en suelos fértiles y profundos, con alto contenido de materia orgánica y con buen drenaje. En la Figura N° 14 se observa que la mayoría de los agricultores usan de 6 a 12 trabajadores para la preparación de terreno durante una campaña equivalente al 77%, en tanto que el 23% utiliza de 13 a 18 trabajadores para realizar la labor agronómica durante la campaña.

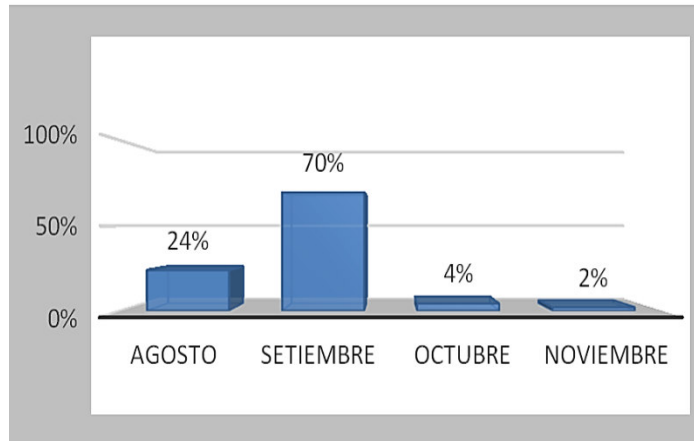


**Figura N°14: N° trabajadores en la preparación de terreno/campaña**

*Fuente: Elaboración Propia*

○ Siembra

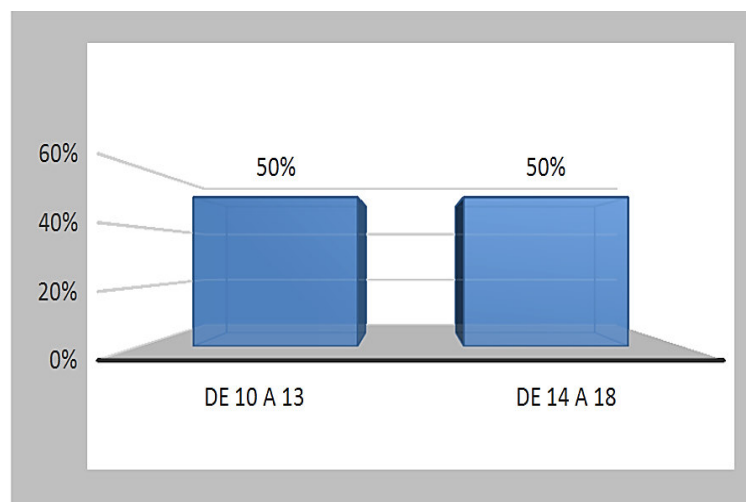
Para el buen desarrollo del cultivo y para facilitar las labores culturales posteriores, es mejor sembrar en surco. En los terrenos con pendiente se realiza la siembra trazando surcos en contorno (en sentido contrario a la pendiente), para disminuir el arrastre del suelo y, de esta manera, conservarlos. Para la siembra se coloca de 4 a 7 semillas por golpe. En la Figura N° 15, se observa que la siembra empieza en los meses de Julio a Noviembre, donde la mayoría de los productores, es decir, el 70% del total inicia la siembra en el mes de Setiembre, mientras que el 24% inicia la siembra en el mes de Agosto.



**Figura N°15: Inicio de siembra**

*Fuente: Elaboración Propia*

En la Figura N° 16 se observa que el 50% de los agricultores contratan de 10 a 13 trabajadores para la siembra del cultivo, equivalente al 50 % del total y el 50% contrata de 14 a 18 trabajadores.

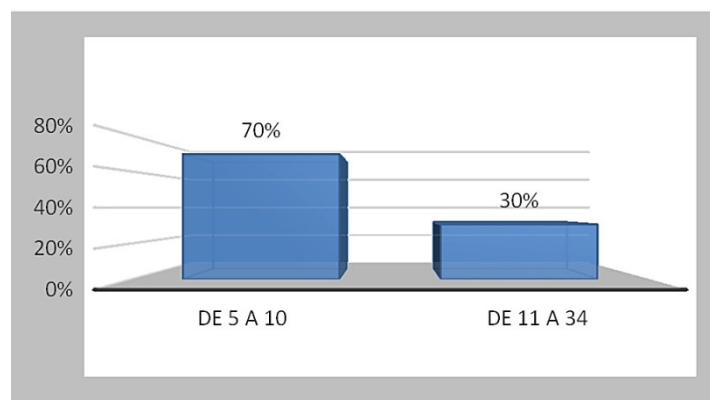


**Figura N°16: N° trabajadores en la siembra del cultivo/campaña**

*Fuente: Elaboración Propia*

- Deshierbo

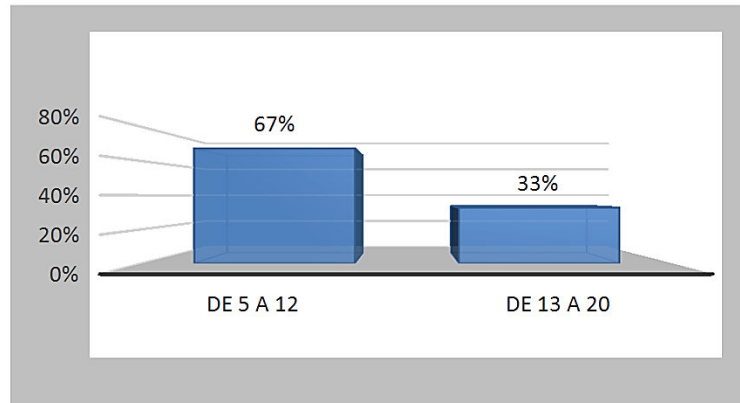
El agricultor realiza el deshierbo con la segadera, sacando todas las malezas del cultivo, para evitar la competencia por luz, agua y nutrientes y favorecer el desarrollo adecuado del cultivo. Se realiza aproximadamente 25 a 30 días después del abonamiento. Como se aprecia en la Figura N° 17 la mayoría de los agricultores encuestados equivalente 70% manifiesta que utiliza de 5 a 10 días para realizar el deshierbo en sus campos de producción, mientras que el 30% utiliza de 11 a 34 días para llevar a cabo dicha labor.



**Figura N° 17: N° días utilizados en el deshierbo/campaña**

*Fuente: Elaboración Propia*

En la Figura N° 18 se aprecia que la mayoría de los agricultores, es decir el 67% usa de 5 a 12 trabajadores para realizar el deshierbo en la campaña, en tanto que el 33 % utiliza de 13 a 20 trabajadores para dicha labor.

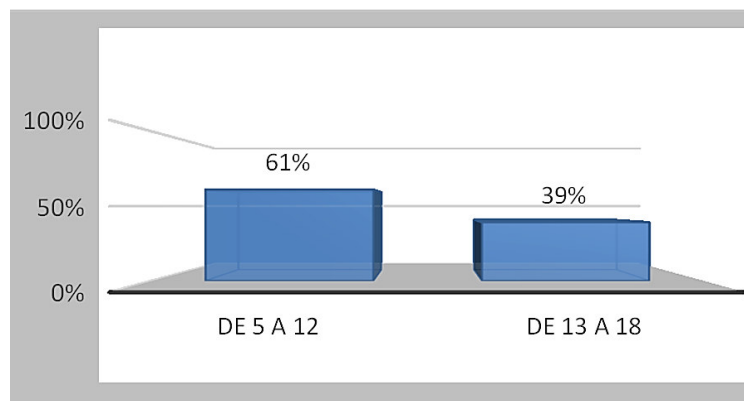


**Figura N°18: N° trabadores utilizados en el deshierbo/campaña**

*Fuente: Elaboración Propia*

- Abonamiento

En la Figura N° 19 se advierte que la mayoría de los agricultores (61%) usa de 5 a 12 trabajadores para llevar a cabo el abonamiento, en tanto 14 agricultores (39%) contratan de 13 a 18 trabajadores para llevar a cabo dicha labor.



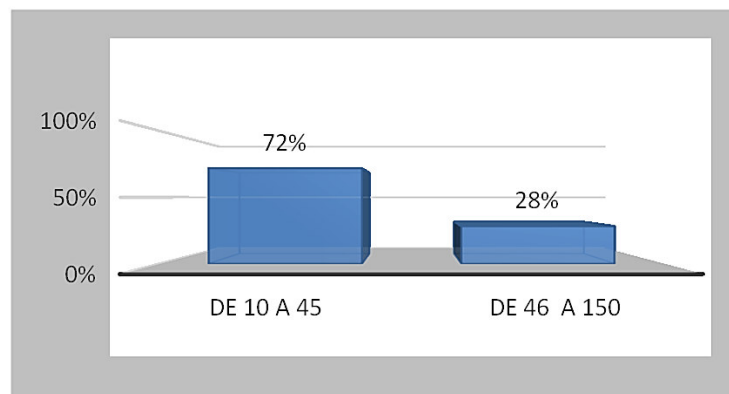
**Figura N°19: N° trabajadores en el abonamiento/campaña**

*Fuente: Elaboración Propia*

- Cosecha

La cosecha se realiza en los meses de Junio y Julio y para ello se utiliza trabajadores además del traslado del maíz del campo a almacén se utilizan burros, asnos o mulas.

En la Figura N° 20 se observa que la mayoría de los agricultores (72%) usa de 10 a 45 trabajadores para llevar a cabo la cosecha, en tanto 14 agricultores (28%) usa de 46 a 150 trabajadores para llevar a cabo dicha labor.



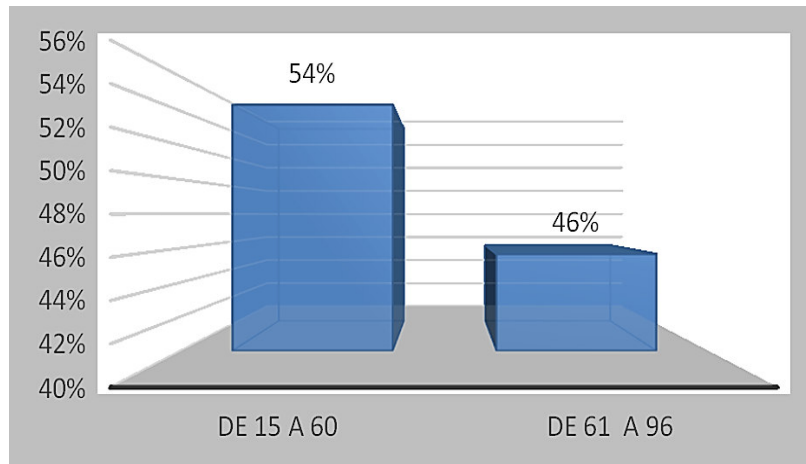
**Figura N°20: N° trabajadores en la cosecha/campaña**

*Fuente: Elaboración Propia*

- Riegos

Los riegos que se realiza deben ser ligeros para evitar el encharcamiento ya que el exceso de agua favorece la presencia de enfermedades radiculares. El 54% de los encuestados manifiesta que utiliza de 15 a 60 trabajadores para llevar a cabo la labor del riego,

mientras que el 46% utiliza de 61 a 96 trabajadores para llevar a cabo dicha labor en la producción, como se observa en la Figura N° 21:



**Figura N°21: N° trabajadores en el riego/campaña**

*Fuente: Elaboración Propia*

#### **5.2.4.2 El factor mano de obra y su efecto en el nivel de producción**

- Costo total de Mano de Obra

**Tabla de contingencia N° 07: N° Total de jornales \* Productividad de maíz amiláceo**

		Producción Total (Kg/ha/campaña)						
		928,13 – 1928,44	1928,45 – 2928,7	2928,76 – 3929,0	3929,07 – 4929,3	4929,39 – 5929,6	5929,69 – 6930	Sub- Total
N° Total de Jornales/ha/campaña	59 - 106	Recuento 8	2	0	0	0	0	10
		% del total 17%	4%	0%	0%	0%	0%	22%
	106,1 - 153	Recuento 1	1	2	0	0	0	4
		% del total 2%	2%	4%	0%	0%	0%	9%
	153,1 - 200	Recuento 2	2	2	0	0	0	6
		% del total 4%	4%	4%	0%	0%	0%	13%
	200,1 - 247	Recuento 0	0	2	0	0	0	2
	% del total 0%	0%	4%	0%	0%	0%	4%	
247,1 - 295	Recuento 1	2	0	1	0	1	5	
	% del total 2%	4%	0%	2%	0%	2%	11%	
295,1 - 342	Recuento 3	7	1	3	4	1	19	
	% del total 7%	15%	2%	7%	9%	2%	41%	
Total	Recuento	15	14	7	4	4	2	46
	% del total	33%	30%	15%	9%	9%	4%	100%

Fuente: Elaboración Propia

Así también tenemos que el coeficiente de contingencia en este caso es igual a 0,973: Este valor de dicha medida de asociación nos indica que existe una relación entre las variables sometidas a prueba. Además se deduce que hay una asociación fuerte entre las dos variables ya que según el coeficiente de V de Cramer, donde los valores cercanos a 0 indican no asociación y valores cercanos a 1 indican fuerte asociación, siendo en este caso el valor de 0,976; por ello se calificó que existe una fuerte asociación, como se observa en los Cuadros N° 22 y 23 a continuación:

**Cuadro N° 22: Pruebas de chi-cuadrado – Mano de Obra**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	832,983 <sup>a</sup>	665	0,000
Razón de verosimilitudes	248,272	665	1,000
Asociación lineal por lineal	17,123	1	0,000
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración Propia*

**Cuadro N° 23: Medidas simétricas – Mano de Obra**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	4,255	0,000
	V de Cramer	0,976	0,000
	Coeficiente de contingencia	0,973	0,000
N de casos válidos		46	

*Fuente: Elaboración Propia*

### 5.2.4.3 Modelo de Regresión entre variables Mano de Obra y nivel de producción

- Prueba de Hipótesis: Mano de Obra \* Productividad de maíz amiláceo; para ello se plantea la siguiente hipótesis estadística:
  - H<sub>0</sub>: El factor mano de obra no influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello no repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.
  - H<sub>1</sub>: El factor mano de obra influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.

**Cuadro N° 24: Coeficientes - N° de jornales / Labor cultural**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.
1 (Constante)	296,694	163,233		1,818	0,077
Trabajadores preparación del terreno	42,023	44,576	0,228	0,943	0,351
Trabajadores siembra	-74,406	51,493	-0,356	-1,445	0,156
Trabajadores deshierbo	13,321	47,667	0,053	0,279	0,781
Trabajador abonamiento	78,962	48,487	0,351	1,629	0,111
trabajadores cosecha	28,079	17,305	0,328	1,623	0,113

**a. Variable dependiente: ¿Cuántos kilogramos produce por hectárea?**

Fuente: Elaboración Propia

De manera individual observamos que las sub-variables que constituyen la mano de obra no influyen significativamente en la productividad, sin embargo a nivel de conjunto se observa que si son significativas respecto a la productividad ya que la significancia es menor a 0,05; como se aprecia en el siguiente Cuadro N° 25:

**Cuadro N° 25: ANOVA - Mano de Obra / Labor cultural**

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4157504,531	5	831500,906	5,176	0,001 <sup>a</sup>
	Residual	6425380,795	40	160634,520		
	Total	10582885,32	45			

*a. Variables predictoras: (Constante), ¿cuántos trabajadores utiliza para la cosecha?, ¿cuántos trabajadores utiliza para la siembra?, ¿cuántos trabajadores utiliza para el deshierbo?, ¿cuántos trabajadores utiliza para el abonamiento?, ¿cuántos trabajadores utiliza para la preparación del terreno?*

*b. Variable dependiente: ¿cuantos kilogramos produce por hectárea?*

*Fuente: Elaboración Propia*

#### **5.2.4.4 Repercusión del factor Mano de Obra en la Rentabilidad económica del cultivo de maíz amiláceo**

**Cuadro N°26: Costo de producción promedio/ ha /campaña**

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD /HA	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>A.INSUMO</b>				
a)Semillas	Kg	70	7	490
<b>b)Fertilizantes–Abonos</b>				
Nitratode amonio	Sacos	20	70	1400
<b>B.MANODE OBRA</b>				
a)Preparación deTerreno	Jornal	28	20	560
b)Siembra	Jornal	27	20	540
c)Deshierbo	Jornal	24	20	480
<b>d)Labores Culturales</b>				
d.1) Riegos	Jornal	74	20	1480
d.2) Abonamientos	Jornal	25	22	550
<b>e)Cosecha</b>				
e.1) Recojo, traslado y ensacado	Jornal	35	22	770
e.2) Transporte	Jornal/burro	24	15	360
<b>C. OTROSGASTOS</b>				
Sacos	Sacos	36	1	36
Suministro de Agua	Tarifa	1	54	54
<b>II.COSTOS INDIRECTOS</b>				
Costos Financieros				
Asistencia Técnica				
<b>TOTAL</b>				<b>6720</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

Inicialmente se tiene que los costos en que se incurre en cuanto a Mano de Obra en promedio por hectárea que son los siguientes (soles/ha):

MANO DE OBRA		
N° Jornales	Costo de Jornales	Costo de tras
238,2	5240,5	364,3

*Fuente: Elaboración Propia*

Con lo cual se obtienen los siguientes indicadores de rentabilidad Económica:

VAN	TIR	B/C
S/. 3 574,98	23%	1,07

*Fuente: Elaboración Propia*

Si consideramos un aumento de 20% en los costos de los jornales, el VAN disminuirá de S/.3 574,98 a S/. 2 564,84 asimismo la TIR disminuirá en 6%y el Beneficio/Costo al igual también disminuirá de 1,07 a 0,93; esto refleja que un aumento tan solo de 20% en el costo de mano de obra en trabajadores ocasionará un cambio significativo en la rentabilidad del agricultor.

Ahora, si consideramos un aumento en el Costo de transporte del campo al almacén o casa del agricultor del maíz amiláceo de un 20%, el VAN disminuirá de S/.3 574,98 a S/.3 361,57 asimismo la TIR disminuirá en tan solo 2%y el Beneficio/Costo al igual también disminuirá de 1,07 a

1,02.En este caso un aumento en el costo de transporte no resulta tan significativo como en el caso de un aumento en el costo de jornales.

MANO DE OBRA		
N° Jornales	Costo de Jornales	Costo de tras
238,2	6288,7	364,3
238,2	5240,5	437,1

*Fuente: Elaboración Propia*

VAN	TIR	B/C
Sl. 2 564,84	17%	0,93
Sl. 3 361,57	21%	1,02

*Fuente: Elaboración Propia*

## 5.2.5 El factor Tecnología y su efecto en el nivel de producción y repercusión en la rentabilidad económica

### 5.2.5.1 Caracterización de factor Tecnología

- Tipo de Riego

Entre otros aspectos de la tecnología, el tipo de riego representa en cierto modo el nivel tecnológico que presenta un agricultor. En este trabajo se reporta que los agricultores continúan regando con tecnologías tradicionales como es el tipo de riego por gravedad, es así que tenemos que el 100% de los productores de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco maneja este tipo de riego como se muestra en el siguiente Cuadro N° 27:

**Cuadro N° 27: Tipo de riego utilizado**

<b>Tipo de riego</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Por Gravedad	46	100,0	100,0	100,0
Presurizado	0	0	0	0
Total	46	100,0	100,0	100,0

*Fuente: Elaboración propia*

- Tipo de Semilla

En cuanto a la disponibilidad del uso de la semilla certificada se tiene que es nula, es decir el 100% de los productores de maíz amiláceo, no disponen de este insumo importante para garantizar la producción como se muestra en el siguiente Cuadro N° 28:

**Cuadro N° 28: Disponibilidad de semilla certificada**

<b>Semilla certificada</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Si disponen	0	0	0	0
No disponen	46	100,0	100,0	100,0
Total	46	100,0	100,0	100,0

*Fuente: Elaboración propia*

- Tipo de Fertilizante

Por otro lado, opuestamente a la no disponibilidad de semilla certificada, la disponibilidad de fertilizantes químicos como: fertilizantes

nitrogenados, fosfóricos y potásicos se exhiben en el 100% de los agricultores. Se supone que esta disponibilidad se debe al razonamiento por parte de los agricultores en el sentido de que es un factor principal en la obtención de la cantidad producida.

**Cuadro N° 29: Disponibilidad de fertilizantes químicos**

<b>Fertilizantes químicos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
No disponen	0		0	0
Si disponen	46	100,0	100,0	100,0
Total	46	100,0	100,0	100,0

*Fuente: Elaboración propia*

- Asistencia Técnica

Asimismo es importante también la asistencia técnica del cultivo, que guía y orienta en las técnicas del cultivo para una mejor cantidad y calidad de la producción. Por tanto en este estudio, se verifico que el 27%, equivalente a 12 agricultores, reciben asistencia técnica por parte de la Municipalidad Provincial de Tarata y un mayor 73%, equivalente a 34 productores manifiesta no recibir asistencia técnica como se muestra en el siguiente Cuadro N° 30:

**Cuadro N° 30: Disponibilidad de Asistencia Técnica**

<b>Recibió Asistencia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
No	34	73%	73%	73%
Si	12	27%	27%	100%
Total	46	100%	100%	

*Fuente: Elaboración propia*

- Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas

Las buenas prácticas agrícolas son el conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a diversas etapas de la producción agrícola para ofrecer al mercado productos inocuos y sacos, considerando un mínimo de impacto ambiental y respetando el bienestar de los trabajadores del campo. Estas acciones toman importancia, porque tienen que ver con aspectos de comercio exterior y la motivación para desplazar positivamente la oferta del maíz amiláceo. En el caso de los productores de maíz amiláceo en Ticaco, solo el 26%, equivalente a 12 productores dicen recibir capacitación en buenas prácticas agrícolas, en cambio el 74% equivalente a 34 agricultores manifiesta que no recibe capacitación sobre las buenas prácticas agrícolas como se muestra en el siguiente Cuadro N° 31:

**Cuadro N° 31: Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas**

<b>Recibió capacitación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
No	34	74%	74%	74%
Si	12	26%	26%	100%
Total	46	100%	100%	

*Fuente: Elaboración Propia*

**5.2.5.2 El factor Tecnología y su efecto en el nivel de producción de Maíz amiláceo en el distrito de Ticaco**

- Disponibilidad de Asistencia técnica

**Tabla de Contingencia N°08: Disponibilidad de Asistencia Técnica\* Productividad de maíz amiláceo**

		Producción Total (Kg/ha/campaña)						Sub-Total	
		928,13 – 1928,44	1928,45 – 2928,7	2928,76 – 3929,0	3929,07 – 4929,3	4929,39 – 5929,6	5929,69 - 6930		
Recibió Asistencia Técnica	No	Recuento	11	11	4	4	3	1	34
		% del total	24%	24%	9%	9%	7%	2%	74%
	Si	Recuento	4	3	3	0	1	1	12
		% del total	9%	7%	7%	0%	2%	2%	26%
Total		Recuento	15	14	7	4	4	2	46
		% del total	33%	30%	15%	9%	9%	4%	100%

*Fuente: Elaboración Propia*

La disponibilidad en asistencia técnica para casos que puedan presentarse durante la producción no es significativa respecto a la producción. Sin embargo, tenemos que el coeficiente de contingencia en este caso es igual a 0,659: Este valor de dicha medida de asociación nos indica que existe una relación entre las variables sometidas a prueba. Además se deduce que hay una asociación moderadamente fuerte entre las dos variables ya que según el coeficiente de V de Cramer, cuyo criterio que mide dicha fuerza se da entre los valores de 0 a 1; donde los valores cercanos a 0 indican no asociación y valores cercanos a 1 indican fuerte asociación, siendo en este caso el valor de 0,877; por ello se calificó que existe una asociación moderadamente fuerte. Esto se corrobora con el valor de chi cuadrado ya que es menor a 0,05 siendo significativa esta subvariable respecto a la productividad como se observa en los Cuadros N° 32 y 33 a continuación:

**Cuadro N° 32: Pruebas de chi-cuadrado – Asistencia Técnica**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	35,368 <sup>a</sup>	19	0,013
Razón de verosimilitudes	40,529	19	0,003
Asociación lineal por lineal	24,456	1	0,000
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración propia*

**Cuadro N° 33: Medidas simétricas – Asistencia Técnica**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	0,877	0,013
	V de Cramer	0,877	0,013
	Coeficiente de contingencia	0,659	0,013
N de casos válidos		46	

*Fuente: Elaboración propia*

- Disponibilidad de Capacitación

**Tabla de Contingencia N°09: Disponibilidad de Capacitación\* Productividad de maíz amiláceo**

		Producción Total (Kg/ha/campaña)							Sub-Total
		928,13 – 1928,44	1928,45 – 2928,7	2928,76 – 3929,0	3929,07 – 4929,3	4929,39 – 5929,6	5929,69 - 6930		
Recibió Capacitación	No	Recuento	12	11	5	4	4	2	38
		% del total	26%	24%	11%	9%	9%	4%	83%
	Si	Recuento	3	3	2	0	0	0	8
		% del total	7%	7%	4%	0%	0%	0%	17%
Total		Recuento	15	14	7	4	4	2	46
		% del total	33%	30%	15%	9%	9%	4%	100%

*Fuente: Elaboración Propia*

También tenemos que el coeficiente de contingencia en este caso es igual a 0,667 y el coeficiente de V de Cramer en este caso es de 0,896; por ello se calificó que existe una fuerte asociación entre las variables sometidas a prueba. Esto se corrobora con el valor de chi cuadrado ya que es menor a 0,05 siendo significativa esta subvariable respecto a la productividad.

**Cuadro N° 34: Pruebas de chi-cuadrado – Disponibilidad de Capacitación**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	36,951 <sup>a</sup>	19	0,008
Razón de verosimilitudes	34,731	19	0,015
Asociación lineal por lineal	28,055	1	0,000
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración propia*

**Cuadro N° 35: Medidas simétricas– Disponibilidad de Capacitación**

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal Phi	0,896	0,008
V de Cramer	0,896	0,008
Coeficiente de contingencia	0,667	0,008
N de casos válidos	46	

*Fuente: Elaboración propia*

### 5.2.5.3 Modelo de regresión entre las variables Tecnología y Productividad

- Prueba de Hipótesis: Tecnología \* Productividad de maíz amiláceo

Entonces para la realización de la respectiva, se plantea la siguiente hipótesis estadística:

- H<sub>0</sub>: El factor tecnología no influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello no repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.
- H<sub>1</sub>: El factor tecnología influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.

**Cuadro N° 36: Coeficientes - Tecnología**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.
1 (Constante)	-606,397	135,108		-4,488	0,000
¿Recibió asistencia técnica?	428,090	116,198	0,392	3,684	0,001
¿Recibió capacitación sobre el manejo?	680,927	134,614	0,538	5,058	0,000

a. *Variable dependiente: ¿Cuántos kilogramos produce por hectárea?*

*Fuente: Elaboración propia*

**Cuadro N° 37: ANOVA- Tecnología**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	7553920,651	2	3776960,325	53,619	0,000 <sup>a</sup>
Residual	3028964,675	43	70441,039		
Total	10582885,326	45			

*a. Variables predictoras: (Constante), ¿Recibió capacitación sobre el manejo?, ¿Recibió asistencia técnica?*

*b. Variable dependiente: ¿cuantos kilogramos produce por hectárea?*

*Fuente: Elaboración propia*

La variable Tecnología está constituida por 4 dimensiones, de las cuales dos son constantes (no varía de agricultor a agricultor) y dicha característica ocasiona que sus valores se pierdan o se incluyan en la constante, es por ello que las dimensiones restantes; las cuales son la capacitación en Buenas prácticas agrícolas y la disponibilidad en recibir asistencia técnica; tienen una relación positiva respecto a la productividad (kg/ha).

#### **5.2.5.4 Repercusión del factor Tecnología en la rentabilidad económica del cultivo de maíz amiláceo**

El factor Tecnología tiene 4 dimensiones de las cuales las que influyen de manera implícita en la rentabilidad económica son las siguientes:

Un agricultor capacitado, según el modelo obtenido, tiene una mayor productividad que aquel que no recibe capacitación sobre buenas

prácticas agrícolas. Bien pues, al aumentar su productividad, ésta tiende a repercutir positivamente en la rentabilidad del agricultor, esto se explica por la razón de que dicha capacitación no genera un egreso en el flujo de caja, pero al estar implícito en su proceso productivo, este termina siendo determinante en el crecimiento de su cantidad producida y por ende en sus ingresos sin modificar sus costos de producción. De similar forma sucede en cuanto a la asistencia técnica que puede o no recibir el agricultor que se dedica a este cultivo.

## **5.2.6 El factor Capacidad Financiera y su efecto en el nivel de producción y repercusión en la rentabilidad económica**

### **5.2.6.1 Caracterización de factor Capacidad financiera**

- Capital Financiero

El capital financiero, viene a ser el dinero circulante que utiliza el agricultor para afrontar los diversos compromisos económicos, como: compra de insumos, salarios, transporte, entre otros.

En la distribución del capital financiero utilizado por los agricultores, notamos que según el Cuadro N° 38, que el 35% invierte entre S/.2867,10 y S/.4248,00; otro grupo significativo de 22% invierte entre S/.4248,10 y S/. 5628,00, seguido por el 17% que invierte entre S/.1486,00 y S/.2867,00.

**Cuadro N° 38: Capital financiero**

<b>Capital financiero (Nuevos soles)</b>	<b>N° de Agricultores</b>	<b>%</b>	<b>% Acumulado</b>
1486 – 2867	8	17%	17%
2867,1 - 4248	16	35%	52%
4248,1 – 5628	10	22%	74%
5628,1 – 7009	8	17%	91%
7009,1 – 8390	1	2%	93%
8390,1 – 9771	3	7%	100%
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>	

*Fuente: Elaboración propia*

○ Fuentes de Capital Financiero

En capital financiero, el mayor porcentaje (73%) de los agricultores, utilizan sus propios fondos; mientras que en menor porcentaje de los agricultores (17%), equivalente a 7 productores producen con capital prestado y un porcentaje mucho menor (10%), equivalente a 5 agricultores lo hacen con parte de capital propio y parte de capital prestado como se aprecia en el siguiente Cuadro N°39:

**Cuadro N° 39: Fuentes de Capital financiero**

<b>Fuente</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Capital propio	34	74%	74%	74%
Capital prestado	7	15%	15%	89%
Capital propio y prestado	5	11%	11%	100%
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	

*Fuente: Elaboración propia*

**5.2.6.2 El factor de Capacidad financiera y su efecto en el nivel de producción de Maíz amiláceo en el distrito de Ticaco**

- Fuente de financiamiento

**Tabla de Contingencia N°10: Fuente de financiamiento \* Productividad de maíz amiláceo**

		Producción Total (Kg/ha/campaña)							
		928,13 – 1928,44	1928,45 – 2928,7	2928,76 – 3929,0	3929,07 – 4929,3	4929,39 – 5929,6	5929,69 - 6930	Sub- Total	
Fuente de Financiamiento	Propio	Recuento	13	7	5	3	4	2	34
		% del total	28%	15%	11%	7%	9%	4%	74%
	Prestado	Recuento	2	3	1	1	0	0	7
		% del total	4%	7%	2%	2%	0%	0%	15%
	Propio y prestado	Recuento	0	4	1	0	0	0	5
		% del total	0%	9%	2%	0%	0%	0%	11%
Total		Recuento	15	14	7	4	4	2	46
		% del total	33%	30%	15%	9%	9%	4%	100%

*Fuente: Elaboración Propia*

Se puede apreciar en los cuadros N° 40 y 41 el coeficiente de contingencia en este caso es igual a 645 y el coeficiente de V de Cramer, cuyo criterio que mide dicha fuerza se da entre los valores de 0 a 1; donde los valores cercanos a 0 indican no asociación y valores cercanos a 1 indican fuerte asociación, siendo en este caso el valor de 0,647, por ello se califica que existe una asociación moderada.

**Cuadro N° 40: Pruebas de chi-cuadrado – Fuente de Financiamiento**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	60,205 <sup>a</sup>	38	0,012
Razón de verosimilitudes	51,221	38	0,074
Asociación lineal por lineal	22,297	1	0,000
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración propia*

**Cuadro N° 41: Medidas simétricas – Fuente de Financiamiento**

		Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	1,144	0,012
	V de Cramer	0,809	0,012
	Coeficiente de contingencia	0,753	0,012
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración propia*

- Capital financiero

**Tabla de Contingencia N° 11: Capital financiero \* Productividad de maíz amiláceo**

		Producción Total (Kg/ha/campaña)							Sub-Total
		928,13 - 1928,44	1928,45 - 2928,7	2928,76 - 3929	3929,07 - 4929,3	4929,39 - 5929,6	5929,69 - 6930		
Costo Total de Producción (s./ha/campaña)	2178 - 4063	Recuento	8	2	1	0	0	1	12
		% del total	17%	4%	2%	0%	0%	2%	26%
	4063.1 - 5948	Recuento	2	2	3	0	0	0	7
		% del total	4%	4%	7%	0%	0%	0%	15%
	5948.1 - 7833	Recuento	1	1	2	1	0	0	5
		% del total	2%	2%	4%	2%	0%	0%	11%
	7833.1 - 9718	Recuento	3	4	1	0	0	1	9
		% del total	7%	9%	2%	0%	0%	2%	20%
	9718.1 - 11603	Recuento	1	5	0	2	0	0	8
		% del total	2%	11%	0%	4%	0%	0%	17%
	11603.1 - 13488	Recuento	0	0	0	1	4	0	5
		% del total	0%	0%	0%	2%	9%	0%	11%
Total	Recuento	15	14	7	4	4	2	46	
	% del total	33%	30%	15%	9%	9%	4%	100%	

Fuente: Elaboración Propia

La cantidad de nuevos soles con los que cuenta cada agricultor para cada actividad a desarrollar en la producción se constituye como el capital financiero. Así también tenemos que el coeficiente de contingencia en este caso es igual a 0,976: Este valor de dicha medida de asociación nos indica que existe una relación entre las variables sometidas a prueba. Además se deduce que hay una asociación fuerte entre las dos variables ya que según el coeficiente de V de Cramer, cuyo criterio que mide dicha fuerza se da entre los valores de 0 a 1; donde los valores cercanos a 0 indican no asociación y valores cercanos a 1 indican fuerte asociación, siendo en este caso el valor de 0,914, como se observa en los Cuadros N° 42 y 43 a continuación:

**Cuadro N° 42: Pruebas de chi-cuadrado – Capital invertido**

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	874,000 <sup>a</sup>	741	0,001
Razón de verosimilitudes	256,589	741	1,000
Asociación lineal por lineal	18,969	1	0,000
N de casos válidos	46		

*Fuente: Elaboración propia*

**Cuadro N° 43: Medidas simétricas – Capital invertido**

	Valor	Sig. aproximada
Nominal por nominal	Phi	4,359
	V de Cramer	1,000
	Coefficiente de contingencia	0,975
N de casos válidos	46	

*Fuente: Elaboración propia*

### **5.2.6.3 Modelo de regresión entre las variables Capacidad financiera y Nivel de Producción**

- Prueba de Hipótesis: Capacidad financiera \* Producción de maíz amiláceo;

Entonces para la realización de la respectiva, se plantea la siguiente hipótesis estadística:

- H<sub>0</sub>: El factor capacidad financiera no influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello no repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.
- H<sub>1</sub>: El factor capacidad financiera influye positivamente en la productividad de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el distrito de Ticaco.

La capacidad financiera considera a las sub-variables: fuente de financiamiento y soles invertidos por cada agricultor para la campaña. Como se aprecia en el Cuadro N° 44 ambas subvariables muestran una relación positiva con la variable productividad, donde ambas muestran ser significativas en la variable dependiente, es por ello que su significancia es menor a 0,05.

**Cuadro N° 44: Coeficientes - Capital financiero**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		t	Sig.
	B	Error típ.	Beta			
1 (Constante)	-189,505	105,281			-1,800	0,079
fuente de financiamiento	366,523	62,482	0,542		5,866	0,000
costo total	0,290	0,058	0,458		4,951	0,000

**a. Variable dependiente: ¿Cuántos kilogramos produce por hectárea?**

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 45: ANOVA - Capital financiero**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	7182270,861	2	3591135,430	45,409	0,000 <sup>a</sup>
Residual	3400614,465	43	79084,057		
Total	10582885,326	45			

**a. Variables predictoras: (Constante), costo total, ¿cuál es su fuente de financiamiento?**

**b. Variable dependiente: ¿Cuántos kilogramos produce por hectárea?**

Fuente: Elaboración propia

### **5.2.7 Factores de producción y sus efectos en el nivel de producción y repercusión en la rentabilidad económica**

Respecto a la producción, es necesario mencionar que el nivel de producción mide la cantidad de producción de maíz amiláceo en hectárea por campaña, en efecto la distribución de los niveles de producción en el distrito de Ticaco no es homogéneo, existiendo disparidad en la distribución de áreas de cultivo entre los productores.

Con el fin de cuantificar la variable dependiente (volumen de producción de maíz amiláceo) así como también las variables independientes se realizó un formato de encuesta a los productores, considerando tanto los factores productivos, socioeconómicos y financieros, según la teoría económica.

Asimismo, se tuvieron en cuenta diversos estudios revisados en la sección de antecedentes bibliográficos y marco teórico del presente estudio, de acuerdo de los cuales no existe un conjunto definido de variables explicativas definida, sino que éstas dependen del contexto socioeconómico-cultural de cada zona o región, donde se lleve a cabo cada investigación, y estas pueden variar tanto en los factores como en el nivel significancia. De esta manera, con fines del presente estudio se eligieron como factores determinantes aquellos que habían resultado significativos en otras

investigaciones, complementándolos con otros de acuerdo al contexto propio del lugar de la investigación.

En el presente trabajo de investigación, los objetivos están relacionados a determinar los efectos del factor materia prima, mano de obra, capacidad financiera y tecnología sobre el nivel de producción de Maíz amiláceo en el distrito de Ticaco, Provincia de Tarata, Región Tacna. Por lo tanto, las variables o factores mencionados nos permiten ver la influencia directa o indirecta sobre la variable dependiente o explicada, en este caso sobre el volumen de producción. A continuación se presenta el modelo lineal que será el punto de estudio y análisis respectivo.

La capacitación generaría una mayor eficiencia en el productor, ya que si este adquiere mayor conocimiento respecto al cultivo que produce, se encontrara capacitado para desarrollar mejor su labor y la desempeñara con mayor efectividad. Así la fuente de financiamiento consta de tres categorías, es decir, que si el capital con el que cuentan es propio, prestado o propio/prestado.

$$Pr od = \beta_0 + \beta_1 MP + \beta_2 MO + \beta_3 Cap.Financiera + \beta_4 Tecnolo + u_t$$

Dónde:

**Prod** : Volumen de producción en toneladas métricas por año.

**MP** : Representa el Costo total de materia prima utilizada por campaña agrícola.

**MO** : Representa el Costo total de Mano de Obra utilizada por campaña agrícola.

**CF** : Representa la capacidad financiera del productor por campaña agrícola.

**Tecn** : Representa la tecnología utilizada por el productor en la campaña agrícola.

**Ut** : Representa la perturbación estocástica asociada al nivel de producción de maíz amiláceo

Para la estimación del modelo, se utilizó información primaria, mediante una encuesta realizada a los agricultores de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco, para cuantificar las variables productivas relacionadas a aspectos agrícolas y socioeconómicos.

### **5.2.7.1 Análisis de los Resultados del Modelo**

- Ho: Los factores productivos: materia prima, mano de obra, capacidad financiera y tecnología no influyen positivamente en la productividad del cultivo de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el Distrito de Ticaco en la campaña agrícola 2013.

- H1: Los factores productivos: materia prima, mano de obra, capacidad financiera y tecnología influyen positivamente en la productividad del cultivo de maíz amiláceo y ello repercute en la rentabilidad económica de los agricultores en el Distrito de Ticaco en la campaña agrícola 2013.

El coeficiente de ajuste del modelo ( $R^2$ ) es de 92,4%, cuál indica que la variable dependiente nivel de producción de maíz amiláceo está explicado por las variables explicativas consideradas en el modelo en un 92,4%, mientras el 7,6% lo explican las variables no contempladas en el modelo econométrico planteado en el siguiente cuadro N° 46:

**Cuadro N° 46: Resumen de modelo**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	0,961 <sup>a</sup>	0,924	0,852	186,693

**a. Variables predictoras:** (Constante), N° sacos\_abono, kg\_semilla, ¿Cuál es su fuente de financiamiento?, ¿Cuál es el costo tarifario del agua utilizada durante un mes?, ¿Recibió asistencia técnica?, ¿Recibió capacitación sobre el manejo?, Total\_jornales

**b. Variable dependiente:** ¿Cuántos kilogramos produce por hectárea?

Fuente: Elaboración propia

En consecuencia; se puede concluir afirmando, que se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (H1), por lo tanto las variables como la materia prima, mano de obra, tecnología y capacidad financiera si influyen sobre la variable productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco.

**Cuadro N° 47: ANOVA - Resumen del modelo**

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	8639989,106	7	1234284,158	24,141	0,000 <sup>a</sup>
Residual	1942896,220	38	51128,848		
Total	10582885,326	45			

**a. Variables predictoras:** (Constante), N° Sacos\_abono, kg\_semilla, ¿Cuál es su fuente de financiamiento?, ¿Cuál es el costo tarifario del agua utilizada durante un mes?, ¿Recibió asistencia técnica?, ¿Recibió capacitación sobre el manejo?, Total\_jornales

**b. Variable dependiente:** ¿Cuántos kilogramos produce por hectárea?

Fuente: Elaboración propia

A partir del cuadro anterior, a un nivel de error de significancia de 5%, se concluye, que rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptamos la hipótesis alterna ( $H_1$ ), por lo tanto las variables explicativas en conjunto (materia prima, mano de obra, capacidad financiera y tecnología), si influyen en la variable explicada o dependiente (nivel de producción de maíz amiláceo en kg por hectárea).

#### **5.2.7.2 Interpretación de los resultados del modelo estimado**

Los resultados del modelo econométrico que se muestran en el Cuadro posterior indican que el nivel de producción de maíz amiláceo es explicado significativamente por los factores como tecnología que tiene como subvariables la capacitación sobre el manejo y la disponibilidad de asistencia técnica, mientras que los factores materia prima, mano de obra y capacidad financiera, son relevantes en el modelo pero no afectan significativamente en la productividad, considerando un nivel de error de significancia de 5% y nivel de confianza de 95%.

**Cuadro N° 48: Coeficientes – Resumen del modelo**

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados		
	B	Error típ.	Beta	t	Sig.
1 (Constante)	-554,922	162,926		-3,406	0,002
¿Cuál es la extensión del terreno?	992,561	331,466	0,442	2,994	0,005
Kg semilla	0,042	1,022	0,005	0,041	0,967
N° Sacos abono	0,112	0,252	0,064	0,443	0,660
Costo agua	0,239	0,233	0,098	1,026	0,312
Total jornales	6,722	4,798	0,197	1,401	0,170
¿Recibió capacitación sobre el manejo?	340,898	137,024	0,269	2,488	0,017
¿Recibió asistencia técnica?	334,264	103,736	0,306	3,222	0,003
¿Cuál es su fuente de financiamiento?	42,384	73,940	0,063	0,573	0,570

**a. Variable dependiente: ¿Cuántos kilogramos produce por hectárea?**

*Fuente: Elaboración propia*

La función de producción de maíz amiláceo, está explicado por el factor materia prima , la cual es medida por el costo de semilla, costo de abono y costo total de agua; el factor mano de obra el cual es medido por el total de jornales utilizados por campaña agrícola, otro factor es la capacidad financiera y tecnología. Las variables consideradas en la ecuación son significativas estadísticamente a nivel global y tienen signos esperados de acuerdo a la teoría.

Productividad = - 554,922 + (0,042 kg de semilla + 0,112 N° de sacos de abono + 0,239 Costo de agua) + (6,722 Total de trabajadores) + (340,89 Capacitación + 334,264 Asistencia) + (42,384 Fuente de Financiamiento)

De la función obtenida anteriormente podemos interpretar que;

- Materia Prima

Si la semilla aumenta en un Kilogramo, la productividad en el cultivo también tiende a aumentar en 0,042 Kg/Ha. Esto se explica por la razón de que una mayor inversión en semilla de calidad generara un mayor rendimiento, es por ello que en este caso el agricultor que adquiere mayor cantidad de semilla de calidad y paga por ella, tiende a mejorar su productividad del cultivo.

Así también se encuentra de la función anterior que la productividad y el número de sacos de abono tienen una relación positiva donde un aumento de un saco de abono generaría un aumento de 0,112 Kg/Ha. Esto se puede explicar por la razón que una mayor utilización de abono en la producción de maíz produciría un leve aumento en la productividad del mismo.

El costo de agua está constituido por la cantidad ( $m^3$ ) y su precio (tarifa/ $m^3$ ), es entonces, que el costo de agua tiene una relación positiva con la productividad, es decir, cuando el agricultor llega a consumir un mayor volumen de agua usada para los riegos que necesita el cultivo de maíz, por cada nuevo sol invertido en agua este podrá obtener un crecimiento en su rendimiento de 0,239 Kg/ha. En este caso un mayor consumo de agua está limitado por la tarifa de la misma que se tiene en los distintos predios y la menor disposición del agricultor a pagar más por un  $m^3$  de agua.

- Mano de Obra

La mano de obra se encuentra constituida por la cantidad de jornales que se emplea para el proceso de producción. Es entonces, de acuerdo a la función obtenida, que la cantidad de jornales utilizados en la producción de maíz tiene una relación positiva con la productividad del mismo, de tal forma que la utilización de un jornal adicional en la producción de maíz generaría un aumento en la productividad de 6,722 Kg/Ha.

- Tecnología

La tecnología en la producción de maíz amiláceo en la zona se encuentra constituida por la capacitación y la asistencia técnica durante el

proceso de producción, cabe resaltar que no se consideraron los demás factores debido a que permanecen constantes, esto es porque todos los agricultores de la zona presentan la misma característica.

Ahora de acuerdo al modelo obtenido podemos apreciar que la capacitación y la productividad tienen una relación positiva, es decir que si un agricultor se capacita obtendrá 340,89 Kg más que cuando no lo hacía. De la misma forma, la asistencia técnica tiene una relación positiva con la productividad, esto quiere decir que si un agricultor recibe asistencia técnica producirá 334,264 Kg más de lo que producía cuando no recibía asistencia técnica.

- Capacidad Financiera

La capacidad financiera de los agricultores se encuentra constituida por el tipo de financiamiento que poseen, es decir si su capital es propio, prestado o mixto. Entonces de la función obtenida podemos interpretar que un agricultor cuyo capital es prestado produce 42,384 Kg/Ha más que aquel cuyo capital invertido es propio. Esto se puede explicar debido a que un agricultor con capital prestado se ve en la necesidad de amortizar su deuda y por ende utiliza de manera más eficiente sus recursos que aquella persona que utiliza un capital propio.

### **5.2.7.3 Discusión de resultados**

Los resultados obtenidos mediante el modelo de Cobb-Douglas de la función de producción por el método de MCO, indican que las variables productivas como la materia prima, mano de obra, capacidad financiera y tecnología son significativos estadísticamente, por lo tanto estas variables contribuyen o influyen sobre la productividad de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco, tales factores también son considerados por Ortega (1979), en su investigación sobre la determinación de funciones de producción para maíz duro en diferentes regiones del Perú, con base de información de datos de corte transversal, se estimó los efectos de los factores que determinan en el rendimiento del cultivo mediante el modelo Cobb-Douglas de la función de producción, considerando las siguientes variables explicativas como el número de jornales/ha, horas máquina/ha, cantidad de semilla/ha (kg), cantidad de agua utilizada/ha (kg), cantidad de pesticidas (kg,l), horas yunta/ha, nivel de nitrógeno kg/ha, nivel de Fósforo kg/ha, nivel de potasio kg/ha, número de hectáreas conducidas, financiamiento y superficie agrícola.

En relación a la correlación entre el factor mano de obra y la productividad de maíz amiláceo, indica un efecto positivo o directo de 0,170, lo que se aproxima con lo reportado por Ortega (1979), quien estimó que el

factor trabajo medido por el número de jornales/ha influye significativamente en la producción con un índice de 0,55, considerando uno de los factores con mayor efecto en su estudio; o como lo encontrado por Cabrera (1992), en la que con un 99% de confianza estadística, el factor productivo “mano de obra” es uno de los que más influencia tienen sobre el rendimiento del cultivo

Por otra parte tenemos que Latorre (2012), en su estudio del comportamiento de los factores: trabajo y capital en la producción del aceite de oliva en la región de Tacna, en la cual obtiene el siguiente resultado; cuando en la industria se incrementó en 1% el insumo trabajo, y mantiene constante el insumo capital, provocó, en promedio, un incremento de la producción de aceite de oliva en 0,070% y en la cual encuentra que la participación del insumo trabajo en el proceso de producción del aceite de oliva, es bajo, respecto de la participación del insumo capital, esto debido a que la industria del aceite de oliva en Tacna, se caracterizó por ser una industria donde el sistema de procesamiento de tipo continuo, esta participación del insumo trabajo, estadísticamente muestra, una influencia individual no significativa ( $p > 0,05$ ) en la producción del aceite de oliva, Sin embargo, en su análisis de la influencia conjunta del insumo trabajo y el insumo capital en el modelo de producción, establece una significativa

( $p < 0,05$ ) participación conjunta en la función de producción estimada. Lo que se asemeja en la significancia de forma conjunta de los factores considerados en el modelo para el maíz amiláceo en el distrito de Ticaco; donde la significancia es menor a 0,05.

Por otro lado, el coeficiente de ajuste del modelo ( $R^2$ ) es de 92,4%, el cual indica que la variable dependiente productividad de maíz amiláceo está explicado por las variables explicativas consideradas en el modelo en un 92,4%, aproximándose con lo reportado por García (1988), en su estudio sobre la determinación de función de producción para maíz amarillo duro para el Valle de Huaura-Sayán, llega a concluir que los resultados del modelo de función multilíneal es explicado en un 57% por los factores productivos.

## CONCLUSIONES

- Tenemos que las variables explicativas o independientes (Materia prima, Mano de obra, Capacidad financiera y Tecnología) tienen relevancia significativa frente a la variable explicada o dependiente que es la productividad de maíz amiláceo; de esta manera el coeficiente de determinación nos indica que las variables independientes explican en un 92,4% el comportamiento de la variable dependiente, mientras el restante 7,6% explican las variables excluidas o que no están en el modelo planteado.
- Respecto a la variable materia prima se encontró que; si la semilla aumenta en un kg, la productividad en el cultivo también tiende a aumentar en 0,042 Kg/Ha. Así también el número de sacos de abono y la productividad tienen una relación positiva donde un aumento de un saco de abono generaría un aumento de 0,112 Kg/Ha. Del mismo modo el costo de agua tenemos que por cada nuevo sol invertido en agua este podrá obtener un crecimiento en su rendimiento de 0,239 Kg/ha.
- Se encontró que la variable mano de obra se encuentra constituida por la cantidad de jornales que se emplea para el proceso de producción tiene

una relación positiva con la productividad del mismo, de tal forma que la utilización de un jornal adicional en la producción de maíz generaría un aumento en la productividad de 6,722 Kg/Ha.

- Se tiene que la variable tecnología constituida por la capacitación y la asistencia técnica durante el proceso de producción de acuerdo al modelo obtenido se aprecia que tienen una relación positiva, es decir que si un agricultor se capacita obtendrá 340,89 Kg más que cuando no lo hacía. De la misma forma, la asistencia técnica tiene una relación positiva con la productividad, esto quiere decir que si un agricultor recibe asistencia técnica producirá 334,264 Kg más de lo que producía cuando no recibía asistencia técnica.

- En cuanto a la variable capacidad financiera de los agricultores se interpreta que un agricultor cuyo capital es prestado produce 42,384 Kg/Ha más que aquel cuyo capital invertido es propio. Esto se puede explicar debido a que un agricultor con capital prestado se ve en la necesidad de amortizar su deuda y por ende utiliza de manera más eficiente sus recursos que aquella persona que utiliza un capital propio.

## RECOMENDACIONES

- Para la más precisa explicación de la producción de maíz amiláceo en el Distrito de Ticaco, Provincia de Tarata, Región de Tacna, será necesario considerar o incluir otras variables relevantes como los factores socioeconómicos, climatológicos, la presencia de externalidades, la inversión del estado así como la capacidad empresarial del agricultor.
- Replicar el estudio en otros cultivos representantes de la Provincia de Tarata, para ampliar la investigación, tomando como base esta información, de modo que se obtenga un mejor análisis de los factores de producción agrícola así como la comparación de sus resultados y de esta manera validar los resultados que se encontraron en el presente estudio.
- La publicación de información sistematizada de aquellas variables y/o indicadores relevantes será necesario por parte de las instituciones públicas relacionadas al sector agrario, para llevar a cabo el respectivo análisis de los mismos.
- Los investigadores economistas agrarios deben dotarse de conocimientos sobre la matemática y econometría avanzadas para la

formulación de modelos económicos que expliquen de manera más acertada la realidad de la producción de diferentes cultivos que poseen las diversas provincias a nivel regional debido a que estas poseen ventajas comparativas respecto a otros departamentos, ya que constituyen los únicos instrumentos del economista y de la ciencia económica.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, (1997). "*Economía del agronegocio*". Mexico DF, Mexico.
- Alvarado, J., (1995). "*La innovación en las tecnologías crediticias*". Lima, Perú.
- Anderson, Arthur, (2008). "*Consultoría sobre impuestos*". Bruselas, Bélgica.
- Andrade, Simón, (1998). "*Diccionario de finanzas, economía y contabilidad*". Lima, Perú.
- Arbulu Diaz, P. A., (2000). "*Manual de Economía Agrícola*". Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", Facultad de Agronomía. Lambayeque, Perú.
- Azofeifa & Villanueva, (1996). "*Definición de Factores de producción*". San José, Costa Rica.
- Barragán Gonzales, L. A., (2007). "*Función y Sistemas de Producción*". Colima, Colombia.
- Castaño, (2002). "*Factores que influyen en la producción agrícola*". Bogotá, Colombia.
- Cramer & Jensen C., (1990). "*Economía Agrícola y Agroempresas*". Mexico DF, Mexico.

- Dirección Regional Agraria Tacna (DRA),(2004).*“Anuario Estadístico Agrario”*. Tacna, Perú.
- Dumrauf,(2006).*“Finanzas Corporativas”*. Mexico DF, Mexico.
- Dwyer & Tanner, (2008).*“Definiciones de precio”*. New York, United States.
- Fleischer, A., Lichtman, I. & Mendelsohn R., (2007). *“Climate Change, Irrigation, and Israeli Agriculture”*. New Haven, United States.
- Fleischer, Lichtman & Mendelsohn, (2007).*“La producción agrícola de Modelo de Sostenibilidad y producción agrícola”*. New Haven, United States.
- Kennedy & Mc.Mullen, (1976).*“Estados financieros”*. Mexico DF, Mexico.
- Latorre, Jamilet T., (2012).*“Comportamiento de los factores: trabajo y capital en la producción del aceite de oliva en la región de Tacna”*. Tacna, Perú.
- Mamani, Ebelin N., (2009).*“Análisis de los factores productivos que inciden en la producción del cultivo de papa para incrementar su rendimiento en el Cantón “el choro” provincia cercado del departamento de Oruro”*. Oruro, Bolivia.

- Medina, Rocio Luz C.,(2012),*“Análisis de la Rentabilidad de la Cebolla Roja de Ilabaya”*. Tacna, Perú.
- MINAG, (2010).*“Principales aspectos de la cadena productiva de maíz amiláceo” del ministerio de agricultura a través de la Dirección General de la competitividad Agraria-DGCA*. Lima, Perú.
- MINAG, (2000).*“Programa Desarrollo Rural Sostenible en el departamento de Cajamarca sobre el manejo tecnificado del cultivo de maíz amiláceo”*. Cajamarca, Perú.
- MINAG, (2010).*“Manejo Integrado de Maíz Amarillo Duro”*. Lima, Perú.
- Mochon & Beker, (1993). *“Economía Principios y aplicaciones”*. Madrid, España.
- Ochoa & Saldivar, (2012).*“Análisis financiero”*. Mexico.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT), (2007).*“Definición de Productividad”*. Ginebra, Suiza.
- Patiño, Martín, (2005).*“Rentabilidad de Costos Agrícolas”*. Tacna, Perú.
- Ramos, Litman O., (2012).*“Estudio Económico de Rentabilidad de la Producción de Leche en el Distrito de Locumba”*. Tacna, Perú.

- Recompenza, J. C., Aangarica Ferrer, L. (2000). *“Introducción a la Economía Agrícola. Cuba: Universidad Agraria de la Habana”*. La Habana, Cuba.
- Rodríguez, Carlos, (2009). *“Diccionario de economía: etimológico, conceptual y procedimental”*. Mendoza, Argentina.
- Sabino, Carlos, (1991). *“Diccionario de Economía y Finanzas”*. Caracas, Venezuela.
- Sánchez, (2002). *“Sensibilidad de las escalas e indicadores de validez en el perfil de personalidad”*. Salamanca, España.
- Spencer, (1993). *“División de recursos materiales”*. New York, United States.
- Spencer, Milton, (1993). *“Economía contemporánea”*. Barcelona, España.
- Stanton, Etzel, (2007). *“Fundamentos de Marketing”*. Mexico DF, Mexico.
- Suárez Andrés, (1992). *“Diccionario de Economía y Administración”*. Madrid, España.
- Such & Berenguer, (1994). *“Introducción a la Economía”*. Madrid, España.

- Trivelli, c., (2001). *“Crédito agrario en el Perú ¿Qué dicen los clientes?. Consorcio de investigación económica y social”*. Lima, Perú.
- Velasco, (2004). *“Análisis de Rentabilidad de la empresa”*. Barcelona, España.
- Zorrilla, A. S., (2004). *“Como aprender Economía. Conceptos Básicos”*. Mexico DF, Mexico.

## ANEXOS

- ANEXO 01: Cuadros de caracterización de agricultor y predio:

### EDAD DE LOS AGRICULTORES

Edad	N°	%
Menos de 30 años	5	11%
De 30 a 44 años	16	35%
De 45 a 60 años	19	41%
Más de 65 años	6	13%
Total	46	100%

### GÉNERO DE AGRICULTORES

GÉNERO	Agricultores	%
Masculino	17	37%
Femenino	29	63%
Total	46	100%

### SITUACIÓN COMO SEMBRADOR

Situación	Agricultores	%
Alquilado	4	9%
Propietario	42	91%
Total	46	100%

### AÑOS QUE CULTIVAN EL MAÍZ

Años que Cultivan	Agricultores	%	Porcentaje Acumulado
De 2 a 6	9	20%	20%
De 7 a 10	14	30%	50%
De 15 a 22	18	39%	89%
De 30 a 50	5	11%	100%
Total	46	100%	

### NIVEL DE EDUCACIÓN

Nivel de educación	Agricultores	%
Primaria	26	57%
Secundaria	18	39%
Superior	2	4%
Total	46	100%

- ANEXO 02: Caracterización de Materia Prima:

#### Kg. utilizados por campaña

N° de Kg.	Agricultores	%
De 10 a 40	13	28%
De 45 a 90	21	46%
De 91 a 240	12	26%
Total	46	100%

### Costo de Kg de Semilla

Costo en s/.	Agricultores	%	% Acumulado
S/. 5.00	11	24%	24%
S/. 6.00	12	26%	50%
S/. 7.00	14	30%	80%
S/. 8.00	6	13%	93%
S/. 10.00	3	7%	100%
Total	46	100%	

### Tipo de abono utilizado en la campaña

Tipo de abono	Agricultores	%
Nitrato de amonio	41	89%
Urea	5	11%
Total	46	100%

### N° de sacos de abono utilizados por campaña

N° de días	Agricultores	%
De 5 a 15	26	57%
De 16 a 30	10	22%
De 31 a 62	10	21%
Total	46	10000%

- ANEXO 03: Caracterización de mano de Obra

N° de trabajadores utilizados en la  
preparación de terreno/campaña

N° de trabajadores	Agricultores	%
De 5 a 20	31	57%
De 21 a 58	23	43%
Total	54	100%

N° de trabajadores utilizados en la siembra  
del cultivo/campaña

N° de trabajadores	Agricultores	%
De 10 a 13	23	50%
De 14 a 18	23	50%
Total	46	100%

N° de trabadores utilizados en el  
deshierbo/campaña

N° de trabajadores	Agricultores	%
De 5 a 12	31	67%
De 13 a 20	15	33%
Total	46	100%

N° de días utilizados en el  
deshierbo/campaña

N° de días	Agricultores	%
De 5 a 10	32	70%
De 11 a 34	14	30%
Total	46	100%

N° trabajadores para abonamiento/campaña

N° de trabajadores	Agricultores	%
De 5 a 12	28	61%
De 13 a 18	18	39%
Total	46	100%

N° de trabajadores en el riego/campaña

N° de trabajadores	Agricultores	%
De 15 a 60	25	54%
De 61 a 96	21	46%
Total	46	100%

N° de trabajadores utilizados en la  
cosecha/campaña

N° de trabajadores	Agricultores	%
De 10 a 45	33	72%
De 46 a 150	13	28%
Total	46	100%

- ANEXO 04: Costos de Materia prima /ha

N° DE AGRICULTOR	COSTO MP		
	COSTO AGUA	COSTO SEMILLA	FERTILIZANTE
1	24.00	240.00	900
2	45.00	240.00	900
3	300.00	960.00	3600
4	150.00	480.00	1800
5	45.00	240.00	900
6	48.00	480.00	1800
7	60.00	960.00	3600
8	30.00	480.00	1800
9	60.00	480.00	1800
10	70.00	80.00	300
11	36.00	480.00	1800
12	60.00	960.00	3600
13	30.00	480.00	1800
14	30.00	480.00	1800
15	72.00	480.00	1800
16	120.00	480.00	1800
17	60.00	240.00	900
18	72.00	480.00	1800
19	30.00	240.00	900
20	96.00	480.00	1800
21	30.00	480.00	1800
22	54.00	960.00	3600
23	44.00	160.00	600
24	63.00	120.00	450
25	120.00	960.00	3600

26	30.00	480.00	1800
27	72.00	480.00	1800
28	22.50	120.00	450
29	360.00	960.00	3600
30	72.00	480.00	1800
31	120.00	960.00	3600
32	120.00	960.00	3600
33	84.00	960.00	3600
34	84.00	960.00	3600
35	60.00	480.00	1800
36	60.00	80.00	300
37	72.00	480.00	1800
38	240.00	240.00	900
39	90.00	480.00	1800
40	60.00	960.00	3600
41	60.00	960.00	3600
42	30.00	480.00	1800
43	24.00	240.00	900
44	30.00	480.00	1800
45	120.00	960.00	3600
46	120.00	960.00	3600

- ANEXO 05: Costos de Mano de Obra /ha

N° DE AGRICULTOR	MANO DE OBRA		
	N° DE JORNALES	COSTO TOTAL DE JORNALES	COSTO DE TRANSPORTE
1	84	1848	330
2	105	2310	375
3	348	7656	300
4	198	4356	300
5	114	2508	360
6	168	3696	144
7	384	8448	432
8	312	6864	180
9	318	6996	240
10	70	1540	200
11	288	6336	300
12	336	7392	144
13	198	4356	60
14	336	7392	750
15	240	5280	180
16	162	3564	360
17	135	2970	450
18	306	6732	180
19	120	2640	120
20	216	4752	900
21	150	3300	360
22	300	6600	216
23	66	1452	100
24	58.5	1287	90
25	372	8184	180

26	66	1452	90
27	300	6600	180
28	99	2178	150
29	288	6336	288
30	366	8052	180
31	456	10032	960
32	480	10560	960
33	288	6336	720
34	264	5808	288
35	294	6468	750
36	62	1364	200
37	336	7392	180
38	174	3828	1200
39	180	3960	450
40	372	8184	240
41	372	8184	240
42	66	1452	90
43	84	1848	330
44	66	1452	90
45	480	10560	960
46	480	10560	960

- ANEXO 06: Costo total /ha :

N° DE AGRICULTOR	
1	3426
2	3975
3	3164
4	7284
5	4167
6	6336
7	3884
8	7666
9	7894
10	2260
11	9240
12	4492
13	6924
14	6788
15	8052
16	6486
17	4755
18	9570
19	4050
20	8244
21	6120
22	8730
23	2422
24	2068
25	3416
26	3918

27	9432
28	3019
29	5832
30	5950
31	5128
32	6680
33	6988
34	7004
35	9852
36	2066
37	9260
38	6582
39	6960
40	8416
41	7416
42	3918
43	3426
44	3918
45	6680
46	6680

- ANEXO 07: Ingresos totales /ha:

N° DE AGRICULTOR	INGRESOS		
	PRODUCCIÓN / HA	PRECIO	INGRESO TOTAL
1	3696	4	14784
2	4320	5	21600
3	1200	4.5	5400
4	3360	5	16800
5	5760	4.8	27648
6	2304	5	11520
7	720	4	2880
8	3600	4	14400
9	1440	4.5	6480
10	10080	5	50400
11	2880	4.5	12960
12	768	6.5	4992
13	1152	5	5760
14	2592	4.5	11664
15	4032	5	20160
16	4320	5	21600
17	7176	5	35880
18	2880	4	11520
19	4320	5	21600
20	4320	4.5	19440
21	3600	4.8	17280
22	1440	4.5	6480
23	10080	5	50400
24	4320	5	21600
25	2304	5	11520

26	1440	5	7200
27	2880	4	11520
28	10080	5	50400
29	1200	4	4800
30	2880	4	11520
31	2880	5	14400
32	3360	5	16800
33	4032	5	20160
34	2304	5	11520
35	2160	4	8640
36	8640	5	43200
37	2880	4	11520
38	2688	4.5	12096
39	3600	4.8	17280
40	2400	5	12000
41	2400	5	12000
42	1440	5	7200
43	3696	4	14784
44	1440	5	7200
45	3360	5	16800
46	3360	5	16800

- ANEXO 08: Flujo de caja / agricultor / ha:

N° DE AGRICULTOR	FC					
	0	1	2	3	4	5
1	-9264	11358.00	11358	11358	11358	11358
2	-9495	17625	17625	17625	17625	17625
3	-12888	-7764	-7764	-7764	-7764	-7764
4	-10758	9516	9516	9516	9516	9516
5	-9594	23481	23481	23481	23481	23481
6	-10428	5184	5184	5184	5184	5184
7	-13284	-11004	-11004	-11004	-11004	-11004
8	-12012	4734	4734	4734	4734	4734
9	-12078	-3414	-3414	-3414	-3414	-3414
10	-8950	48140	48140	48140	48140	48140
11	-11748	3720	3720	3720	3720	3720
12	-12756	-7500	-7500	-7500	-7500	-7500
13	-10758	-1164	-1164	-1164	-1164	-1164
14	-12276	876	876	876	876	876
15	-11220	12108	12108	12108	12108	12108
16	-10362	15114	15114	15114	15114	15114
17	-9825	31125	31125	31125	31125	31125
18	-11946	1950	1950	1950	1950	1950
19	-9660	17550	17550	17550	17550	17550
20	-10956	11196	11196	11196	11196	11196
21	-10230	11160	11160	11160	11160	11160
22	-12360	-5250	-5250	-5250	-5250	-5250
23	-8986	47978	47978	47978	47978	47978
24	-8863.5	19531.5	19531.5	19531.5	19531.5	19531.5
25	-13152	-1896	-1896	-1896	-1896	-1896
26	-9306	3282	3282	3282	3282	3282
27	-11880	2088	2088	2088	2088	2088
28	-9309	47380.5	47380.5	47380.5	47380.5	47380.5
29	-12228	-7032	-7032	-7032	-7032	-7032

30	-12606	570	570	570	570	570
31	-14076	-1728	-1728	-1728	-1728	-1728
32	-14340	120	120	120	120	120
33	-12228	8172	8172	8172	8172	8172
34	-11964	516	516	516	516	516
35	-11814	-1212	-1212	-1212	-1212	-1212
36	-8862	41134	41134	41134	41134	41134
37	-12276	1260	1260	1260	1260	1260
38	-10254	5514	5514	5514	5514	5514
39	-10560	10320	10320	10320	10320	10320
40	-13152	-1416	-1416	-1416	-1416	-1416
41	-13152	-1416	-1416	-1416	-1416	-1416
42	-9306	3282	3282	3282	3282	3282
43	-9264	11358	11358	11358	11358	11358
44	-9306	3282	3282	3282	3282	3282
45	-14340	120	120	120	120	120
46	-14340	120	120	120	120	120
PROMEDIO	-11269.8	5262.36957	5262.369	5262.369	5262.369	5262.369

- ANEXO 09: Indicadores de rentabilidad económica /ha/agricultor:

N° DE AGRICULTOR	INDICADORES DE RENTABILIDAD ECONÓMICA		
	VAN	TIR	B/C
1	S/. 3,679.0	12%	1.32
2	S/. 4,039.1	15%	2.43
3	S/. 2,075.4	14%	0.41
4	S/. 3,545.0	16%	2.31
5	S/. 3,049.7	15%	6.63
6	S/. 2,259.1	12%	1.82
7	S/. 2,950.9	13%	0.21
8	S/. 3,053.0	8%	1.49
9	S/. 4,384.71	4%	0.65
10	S/. 4,583.93	8%	2.30
11	S/. 1,661.77	18%	1.40
12	S/. 2,791.82	7%	0.40
13	S/. 4,953.96	8%	0.83
14	S/. 9,118.22	17%	1.08
15	S/. 2,426.63	15%	2.50
16	S/. 4,120.59	44%	3.33
17	S/. 2,373.66	17%	7.55
18	S/. 4,916.69	-6%	1.20
19	S/. 3,603.82	11%	2.33
20	S/. 3,403.07	9%	2.36
21	S/. 2,999.30	6%	2.82

22	S/. 3,285.08	8%	0.55
23	S/. 3,963.95	24%	2.81
24	S/. 1,543.19	12%	1.44
25	S/. 1,986.66	15%	0.86
26	S/. 2,524.88	22%	1.84
27	S/. 4,353.23	4%	1.22
28	S/. 11,487.1	9%	1.69
29	S/. 3,576.79	5%	0.41
30	S/. 1,551.28	15%	1.05
31	S/. 2,305.05	8%	0.89
32	S/. 1,907.43	7%	1.01
33	S/. 1,230.23	21%	1.68
34	S/. 1,103.94	16%	1.05
35	S/. 6,182.99	5%	0.88
36	S/. 3,416.86	14%	2.91
37	S/. 7,733.98	19%	1.12
38	S/. 9,622.74	36%	1.84
39	S/. 2,641.29	24%	2.48
40	S/. 1,256.36	13%	0.89
41	S/. ,256.36	13%	0.89
42	S/. 2,524.88	22%	1.84
43	S/. 3,679.05	20%	3.32
44	S/. 2,524.88	22%	1.84
45	S/. 3,907.43	17%	1.01
46	S/. 3,907.43	17%	1.01
PROMEDIO	S/. 3,574.98	23%	1.07

ANEXO 10: N° de jornales para maximizar la productividad /  
hectárea /campaña

**Coefficientes<sup>a</sup>**

Modelo	Coefficients no estandarizados		Coefficients tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
1 (Constante)	19,912	336,919		,059	,953
kg_semilla	,164	1,224	-,021	-,134	,894
N° sacos_abono	,129	,301	,074	,430	,670
Costo_agua	,474	,316	-,195	-1,496	,143
Total_jornales	69,526	18,239	,851	1,838	,074
¿Cuál es la extensión del terreno?	2055,870	404,855	,915	5,078	,000
¿Recibió capacitación sobre el manejo?	144,118	96,957	-,138	-1,486	,146
¿Recibió asistencia técnica?	82,541	94,319	,076	,875	,387
¿Cuál es su fuente de financiamiento?	27,975	63,443	-,039	-,441	,662
JOR_2	,156	,288	-,803	-1,795	,081

a. Variable dependiente: ¿cuantos kilogramos produce por hectárea?

Productividad:

$$Pr od = \beta_0 + \beta_1 MP + \beta_2 MO + \beta_3 Cap.Financiera + \beta_4 Tecnolo + u_t$$

$$\frac{d' Productividad}{d' Jornales} = \beta_4 - \beta_9 \text{Jornales} = 0$$

$$\text{Jornales} = \frac{\beta_4}{2 \beta_9} = \frac{69.526}{2(0.156)} = 222$$

Con el cálculo anterior se deduce que el productor de maíz amiláceo obtendrá su mayor productividad por hectárea con 222 trabajadores en las distintas labores culturales que vienen a ser 6, lo que le corresponde a cada labor cultural 37 trabajadores que desempeñaran su labor en toda la campaña agrícola. Donde: si un productor utiliza menos de la cantidad de 222 trabajadores tendrá una merma en su productividad ya que no tendrá la mano de obra necesaria para desarrollar las actividades y cuando utiliza más de 222 trabajadores también tendrá una menor productividad ya que habrá mano de obra que no está siendo utilizada de manera óptima, ya que puede estar ociosa generando egresos innecesarios para el proceso de producción.

- ANEXO 11: Modelo de Encuesta

## ENCUESTA

Estimado agricultor, la presente encuesta tiene como objetivo estudiar la situación de cultivo de maíz amiláceo en el distrito de Ticaco para mejorar la producción; motivo por el cual te rogamos que nos facilites la información precisa contestando el siguiente cuestionario:

### I.- INFORMACION GENERAL

1. Lugar de su parcela o chacra.....Distrito.....
2. Sexo del Agricultor  
a. M ( ) b. F ( )
3. Edad del Agricultor  
.....
4. Tamaño Familiar.....
5. Nivel de educación  
a. Sin Nivel b. Primaria c. Secundaria d. Superior
6. Extensión de su parcela o chacra (Has).....
7. ¿Cuántos años cultiva maíz Amiláceo?.....
8. Su situación como sembrador: 1) Propietario 2) Partidario 3)Alquilado

### II.- PREPACIÓ N DEL TERRENO A SEMBRAR

9. La preparación del terreno:  
a) Artesanal b) Maquinaria

10. Indique cuantos trabajadores  
necesitó.....

11. Indique el jornal del  
trabajador:.....

### III.- SIEMBRA

12. Indique la fecha de inicio de siembra:  
.....

13. Indique el tipo de semilla que usa en la  
campaña.....  
a. Certificada    b. No certificada

¿Por  
qué?.....

14. Lugar donde obtiene la semilla para la campaña  
.....

¿Por qué y en qué  
condiciones?.....

15. Indique cuantos kg de semilla utiliza en la campaña.....s/.  
.....

16. Indique cuantos trabajadores necesitó:  
.....

17. Indique el jornal del  
trabajador.....

### IV.-DESHIERBO

18. Indique la fecha del deshierbo de la  
Campaña.....

19. Cuantos días utiliza en el deshierbo  
.....

20. Indique cuantos trabajadores necesitó:  
.....

21. Indique el jornal del  
trabajador.....

### V.-ABONAMIENTO

22. Indique la fecha de Abonamiento de la  
Campaña:.....

23. Indique el tipo de  
abono.....

24. ¿Por  
qué?.....

25. Lugar donde obtiene el  
abono.....

26. ¿Por qué y en qué  
condiciones?.....

27. Indique cuantas bolsas de abono  
utiliza:.....

28. Indique que abonos orgánicos utilizó y sus costos:

- a. ( ) Guano de islas S/.....
- b. ( ) Guano de vacuno S/.....
- c. ( ) Guano de porcino S/.....
- d. ( ) Compost S/.....
- e. ( ) Humus de lombriz S/.....

29. Indique que abonos químicos utilizó y sus costos:

- a. ( ) Urea S/.....
- b. ( ) Nitrato de amonio S/.....
- c. ( ) Sulfato de amonio S/.....
- d. ( ) Fosfato di amónico S/.....
- e. ( ) Superfosfato triple de calcio S/.....
- f. ( ) Cloruro de potasio S/.....

30. Indique cuantos trabajadores necesitó:  
.....

31. Indique el jornal del  
trabajador.....

**VI.- PROTECCIÓN DEL CULTIVO (FUMIGACION)**

32. Indique la cantidad de insecticida que usa en la  
campaña.....

33. Indique el Insecticida que usa y especifique su  
costo.....

- a. ( ) Herbicida                      S/.....
- b. ( ) Insecticidas                      S/.....
- c. ( ) Fungicidas                      S/.....
- d. ( ) Adherentes                      S/.....

34. Cuantos días utilizas en la fumigación.....

35. Indique cuantos trabajadores necesitó: .....

36. Indique el jornal del trabajador.....

**VII.- FINANCIAMIENTO**

37. Indique la Fuente de Financiamiento

Lugar	Actividad	Monto (S/.), Préstamo por actividad	Tasa de Interés	Tiempo	Condiciones

**VIII.- GASTOS**

- 38. Indique si en la última campaña agrícola obtuvo algún tipo de financiamiento  
a. Si ( ) b. no ( ) ¿Cuánto?:.....
  
- 39. Indique la fuente de Financiamiento
  
- 40. Indique la fecha de la cosecha de la Campaña.....
- 41. La cosecha de la campaña lo hace en forma:  
a) Artesanal b) Maquinaria
- 42. Indique la producción kilogramos.....
- 43. Indique la cantidad de la producción que vende (kg).....
- 44. Indique el lugar de la venta del producto.....
- 45. Indique el precio de venta del maíz amiláceo por kilogramo.....
- 46. Cuantos días utilizas en la cosecha.....
- 47. Indique cuantos trabajadores necesitó:  
.....
- 48. Indique el jornal del trabajador.....
- 49. Utilizó trabajadores especializados: (0) No (1) Si
- 50. Indique en que actividad:.....
- 51. Indique cuantos trabajadores especializados utilizó:.....
- 52. Indique el jornal del trabajador especializado.....

**IX.- TRASLADO DEL MAIZ AMILACEO DEL CAMPO AL ALMACEN**

53. Indique la forma como traslada los sacos de la chacra al  
almacén.....
54. Cuánto paga por este traslado  
.....

**X.- CAPACITACION Y ASISTENCIA TECNICA**

55. Indique si recibió o asistió a alguna capacitación sobre manejo agronómico  
a. Si ( )      b. No ( )      ¿Cuánto invirtió?.....
56. Indique si recibió alguna asistencia técnica en el manejo agronómico  
a. Si ( )      b. No ( )      ¿Cuánto invirtió?.....
57. Indique que tipo de riego utilizó en la campaña agrícola:  
a. Por gravedad      b. Por aspersión      c. Por Goteo
58. Indique la frecuencia de riego /campaña.....
59. Indique el costo de tarifa de agua que utiliza por mes .....
60. Indique cuantos trabajadores necesitó:  
.....
61. Indique el jornal del  
trabajador.....

- ANEXO 12: MODELO DE COSTO DE PRODUCCIÓN

RUBROS	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD /HA	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
<b>I.COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>INSUMO</b>				
Semillas	Kg			
Seleccionada				
Fertilizantes – Abonos				
Guano de Isla	Kg			
Guano de pollo	Kg			
Guano de vacuno	Kg			
Guano de porcino	Kg			
Compost	Kg			
Humus de lombriz				
Plaguicidas				
Urea				
Nitrato de amonio				
Sulfato de amonio				
Fosfato di amónico				
Superfosfato triple de calcio				
Cloruro de potasio				
Sulfato de potasio				
<b>MANO DE OBRA</b>				
Preparacion de Terreno				
Limpieza	Jornal			
Aradura	Yunta			
Surcado	Jornal			
Siembra				
Siembra	Jornal			
Labores Culturales				
Riegos	Jornal			
Abonamientos	Jornal			
Cosecha				
Siega	Jornal			
Recojo, traslado y ensacado	Jornal			
Transporte	Jornal			
<b>OTROS GASTOS</b>				
Alquiler de la tierra				
Suministro de agua	Riegos			
Transporte				
Sacos	Sacos			
<b>II. COSTOS INDIRECTOS</b>				
Costos Financieros				
Asistencia Tecnica				
<b>TOTAL</b>				

ANEXO 13: PANEL FOTOGRAFICO



Entrada al distrito de Ticaco.



Encuesta a un agricultor del sector Mullihuaya.



Encuesta y entrevista a una agricultora con una extensión mayor a una hectarea del sector Cullana.



Entrevista con agricultor realizando las labores de deshierbo cuyo predio esta ubicado en el sector Cojibaya.



Entrevista con agricultora del sector Churo.



Predio del sector Churo.