

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Economía Agraria

**“IMPACTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA
RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CULTIVO DE
AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum* L.)
VAR. PACAE, EN EL DISTRITO DE ITE”**

TESIS

Presentada por:

Bach. Vanessa Eliana Ayca Ccoa

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN ECONOMÍA AGRARIA

TACNA - PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN-TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

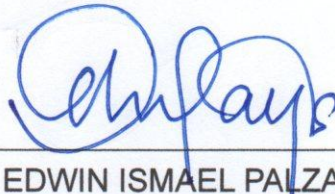
Escuela Académico Profesional de Economía Agraria

TESIS

**“IMPACTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA
RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CULTIVO DE
AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum* L.)
VAR. PACAE, EN EL DISTRITO DE ITE”**

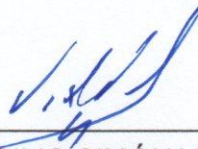
TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 17 DE DICIEMBRE DEL 2015,
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:



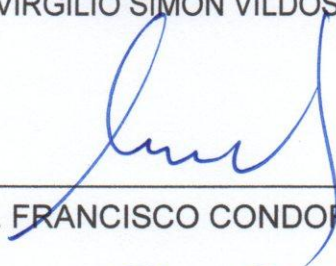
MSc. EDWIN ISMAEL PALZA CHAMBE

SECRETARIO:



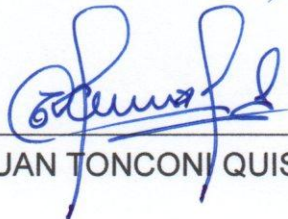
Mgr. VIRGILIO SIMÓN VILDOSO GONZÁLES

VOCAL:



MSc. FRANCISCO CONDORI TINTAYA

ASESOR:



MSc. JUAN TONCONI QUISPE

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Juan y Bibiana a quienes les debo la vida, dándome ejemplos de superación, amor y apoyo incondicional.

A mis hermanos Cristian y Milagros por todo el cariño y apoyo que me han demostrado, a mi hermana María Luisa que desde el cielo siempre nos cuida y guía.

Y a todos aquellos que participaron en la elaboración del presente trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, sin cuya fortaleza espiritual hubiera sido imposible elaborar el presente trabajo de investigación.

A todos los docentes de la Escuela Académico Profesional de Economía Agraria, quienes intervinieron durante mi formación profesional.

A mi asesor MSc. Juan Tonconi Quispe por su apoyo y dedicación en el desarrollo de la presente tesis.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación y sistematización del problema.....	7
1.2.1 Problema central.....	7
1.2.2 Problemas secundarios.....	7
1.3 Delimitación de la investigación.....	7
1.4 Justificación.....	8
1.5 Limitaciones.....	10
1.6 Objetivos.....	11
1.6.1 Objetivo general.....	11
1.6.2 Objetivos específicos.....	11
CAPITULO II: HIPOTESIS Y VARIABLES.....	12
2.1 Hipótesis generales y específicas.....	12
2.1.1 Hipótesis general.....	12
2.1.2 Hipótesis específicas.....	12
2.2 Diagrama de variables.....	13
2.3 Indicadores de Variables.....	14

2.4	Operacionalización de variables.....	15
CAPÍTULO III: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....		18
3.1	Conceptos generales y definiciones.....	18
3.2	Enfoque teórico – técnico.....	27
	3.2.1 Teoría económica de la innovación.....	27
3.3	Marco referencial.....	32
	3.3.1. Antecedentes de la investigación.....	32
	3.3.2 El cultivo y la evolución de la producción de ají.....	38
	3.3.2.1. Aspectos generales.....	38
	3.3.2.2. Importancia.....	39
	3.3.2.3. El mercado del ají a nivel mundial.....	40
	3.3.2.4. El mercado del ají a nivel nacional.....	42
	3.3.2.5. El mercado del ají a nivel local.....	43
	3.3.2.6. Análisis de la estructura productiva.....	45
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		47
4.1	Tipo de investigación.....	47
4.2	Población y muestra.....	47
4.3	Materiales y métodos.....	49
	4.3.1 Ubicación geográfica y temporal.....	49
	4.3.2 Unidad de estudio.....	49
	4.3.3 Métodos de investigación.....	50

CAPÍTULO V: TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS.....	52
5.1 Técnicas aplicadas en la recolección de la información.....	51
5.2 Instrumentos de medición.....	53
5.3 Resultados y discusión.....	53
5.3.1. Innovación tecnológica del productor de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.....	53
5.3.1.1. Innovación en el uso de insumos (X_1).....	53
5.3.1.2. Innovación en el desarrollo de procesos (X_2).....	61
5.3.1.3. Innovación en la mecanización y automatización de tareas (X_3)	70
5.3.2. Rentabilidad económica alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.....	73
5.3.2.1. Rendimiento.....	74
5.3.2.2. Destino de la producción.....	75
5.3.2.3. Precio.....	76
5.3.2.4. Costos de producción.....	78
5.3.2.5. Rentabilidad económica del ají amarillo var. Pacae ...	79
5.3.3. Relación existente entre la rentabilidad económica y la innovación tecnológica.....	82
5.3.3.1. Rentabilidad económica versus innovación en el uso de insumos.....	82

5.3.3.2. Rentabilidad económica versus innovación en el desarrollo de procesos.....	86
5.3.3.3. Rentabilidad económica versus innovación en la mecanización y automatización de tareas.....	90
5.3.3.4. Rentabilidad económica versus los niveles de innovación tecnológica.....	94

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción total mundial del cultivo de ají, 2009 - 2013 (toneladas).....	40
Tabla 2. Evolución en la producción de principales países productores de ají a nivel mundial, 2009 – 2013 (toneladas).....	40
Tabla 3. Superficie, producción y rendimiento en mayores zonas productoras de ají en el mundo, 2013.....	41
Tabla 4. Importaciones de ajíes o chiles secos, 2012 (toneladas).....	42
Tabla 5. Evolución de la producción nacional de ají, 2009-2013 (toneladas).....	43
Tabla 6. Producción de ají por provincias de Tacna, 2014.....	43
Tabla 7. Producción de ají amarillo por distritos de Jorge Basadre, 2014.....	44
Tabla 8. Evolución de la producción de ají amarillo en el distrito de Ite, 2009 – 2013.....	44

Tabla 9. Principales cultivos en el distrito de Ite, 2014.....	46
Tabla 10. Evolución de los precios históricos de los precios en chacra del ají (S/. por kg).....	78

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Sub variables independientes e indicadores.....	15
Cuadro 2. Operacionalización de variables de investigación.....	16
Cuadro 3. Escalas según indicador.....	17
Cuadro 4. Incorporación de nuevas formas de siembra.....	54
Cuadro 5. Incorporación de la oferta tecnológica de fertilizantes en el proceso productivo.....	56
Cuadro 6. Incorporación de fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae.....	58
Cuadro 7. Incorporación de aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae.....	59
Cuadro 8. Incorporación de nutrientes foliares en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae.....	61
Cuadro 9. Incorporación de mejoras en el proceso de transplante.....	62
Cuadro 10. Incorporación de mejoras en el proceso de control de malezas.....	63
Cuadro 11. Incorporación de mejoras en el proceso de control fitosanitario.....	64

Cuadro 12. Incorporación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en el manejo del cultivo.....	66
Cuadro 13. Incorporación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) tratamiento final de envases de agroquímicos.	67
Cuadro 14. Incorporación de mejoras en el proceso de cosecha.....	70
Cuadro 15. Incorporación de procesos de tecnificación de riego.....	71
Cuadro 16. Incorporación de equipos para el desarrollo de labores culturales.....	72
Cuadro 17. Rendimiento obtenido (qq/ha).....	74
Cuadro 18. Destino de la producción.....	75
Cuadro 19. Precio del ají amarillo var. Pacae.....	76
Cuadro 20. Costo de producción por hectárea (S/. por ha).....	79
Cuadro 21. Índice de Rentabilidad económica (Rendimiento sobre la inversión).....	79
Cuadro 22. Bondad de ajuste del modelo econométrico parcial (X_1)..	83
Cuadro 23. Prueba de varianza regresión múltiple (X_1).....	84
Cuadro 24. Bondad de ajuste del modelo econométrico parcial (X_2)..	87
Cuadro 25. Prueba de varianza regresión lineal múltiple (X_2)	88
Cuadro 26. Bondad de ajuste del modelo econométrico parcial (X_3)..	90
Cuadro 27. Prueba de varianza regresión lineal múltiple (X_3)	91
Cuadro 28. Análisis de Chi cuadrado.....	94

Cuadro 29. Cuadro de contingencia para la rentabilidad económica y el nivel de innovación tecnológica.....	94
Cuadro 30. Prueba Chi cuadrado para la rentabilidad económica y el nivel de innovación tecnológica.....	95
Cuadro 31. Prueba R de Pearson entre la rentabilidad económica y el nivel de innovación tecnológica.....	96
Cuadro 32. Prueba de aporte de las sub variables independientes al modelo.....	100
Cuadro 33. Bondad de ajuste del modelo econométrico en función de las sub variables.....	115
Cuadro 34. Prueba de varianza regresión lineal múltiple.....	116
Cuadro 35. Prueba de Normalidad para la variable innovación tecnológica.....	118
Cuadro 36. Prueba de Normalidad para la variable Rentabilidad económica.....	119
Cuadro 37. Prueba de no colinealidad.....	120
Cuadro 38. Prueba de homocedasticidad.....	121

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Efecto conjunto de las sub variables independientes en la rentabilidad económica.....	115
Anexo 2. Pruebas de Normalidad.	118
Anexo 3. Prueba de no colinealidad.....	120
Anexo 4. Prueba de homoscedasticidad.	121
Anexo 5. Costo de producción de ají amarillo (nivel tecnológico bajo).....	122
Anexo 6. Costo de producción de ají (nivel tecnológico medio – alto).....	124
Anexo 7. Encuesta de aplicación para los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, campaña 2014 – 2015.	127
Anexo 8. Análisis de la rentabilidad.....	135
Anexo 9. Constancias de validación de expertos.....	139
Anexo 10. Vistas Fotográficas.....	141

RESUMEN

El problema central de la investigación plantea ¿Cuál es el impacto generado por la innovación tecnológica en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, en la última campaña agrícola?. La investigación es cuantitativa no experimental, su alcance descriptivo correlacional, su diseño es retrospectivo transversal. A través del instrumento se administró una encuesta a 124 productores de ají amarillo var. Pacae. Se encontró un efecto individual positivo y altamente significativo ($p < 0,01$), entre las variables innovación tecnológica en el uso de insumos, innovación tecnológica en el desarrollo de procesos e innovación tecnológica en mecanización y automatización de tareas, sobre la variable rentabilidad económica. Mayores niveles de innovación tecnológica, incrementan la rentabilidad económica de los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.

Palabras clave: Ají amarillo, innovación tecnológica, rentabilidad económica.

ABSTRACT

The central problem of research raises What is the impact generated by technological innovation in the economic profitability of growing yellow pepper var. Pacae in the district of Ite, in the last agricultural season?. Experimental research is not quantitative, descriptive correlational scope, its design is transversal retrospective. Through a survey instrument was administered to 124 producers var. yellow pepper Pacae. A positive and highly significant individual effect ($p < 0,01$) between variables technological innovation in the use of inputs, technological innovation in the development of processes and technological innovation in mechanization and automation of tasks, economic profitability variable found. Higher levels of technological innovation, increase the profitability of producers var. yellow pepper Pacae in the district Ite.

Keywords: Yellow pepper, technological innovation, economic profitability.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de ají amarillo (*Capsicum baccatum* L.) es considerado el producto estrella del distrito de Ite, el cultivo adquiere una especial connotación económica y social por las expectativas que ofrece su demanda en el mercado nacional e internacional, además esta actividad se encuentra íntimamente ligada a una tradición de cultivo de muchos pobladores que constituye su principal ingreso económico. Sin embargo, los agricultores de ají no perciben ingresos satisfactorios por la venta de su cosecha. Asimismo, los productores tienen iniciativas; pero un desconocimiento de las fuentes de información que le permita fácilmente acceder a mercados exigentes y competitivos.

Este trabajo, evaluó el grado actual de innovación tecnológica que exhiben los productores de ají amarillo var. Pacae y su relación con los retornos de rentabilidad económica.

El capítulo I, define los aspectos fundamentales de la investigación, en donde se presenta el planteamiento del problema, la formulación y sistematización del problema, así como la delimitación de la investigación, la justificación y sus limitaciones. En el capítulo II se presenta los objetivos e hipótesis, así como también la presentación de las variables. En el

capítulo III, se desarrolló el marco teórico y conceptual del trabajo de investigación, que encierra conceptos generales y definiciones, el enfoque teórico – técnico, así como también el marco referencial. En el capítulo IV, se encuentra la metodología de la investigación; especificando el tipo de investigación, la población y muestra obtenida; asimismo contiene las técnicas aplicadas en la recolección de la información e instrumentos de medición, así como los métodos estadísticos utilizados. En el capítulo V, se puede apreciar el tratamiento de los resultados y la discusión de los mismos, finalmente se aprecia las conclusiones a las que se llegó después del estudio; algunas recomendaciones que se consideraron importantes y posteriormente las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Ite; zona productora de ají amarillo (*Capsicum baccatum L.*), es uno de los 3 distritos pertenecientes a la provincia de Jorge Basadre; ubicada en el departamento de Tacna, en el límite territorial con Moquegua (provincia de Ilo) en el sur de Perú; cuya superficie agrícola es de 1629 ha y cuyos cultivos de mayor potencialidad son primero el ají y luego la cebolla de exportación, de las cuales según el Sistema Integrado de Estadística Agraria para el año 2014; 177 ha corresponden a la producción de ají amarillo.

En el Perú el ají se desarrolla en Costa, Sierra y Amazonía; y tiene más de 25 variedades, de las cuales la más popular es el ají amarillo. Las principales regiones productoras de ají sin considerar el ají paprika a nivel nacional son: Tacna (11 082 t), La Libertad (9 728 t), Lima (9 349 t), Pasco (1 323 t) y Lambayeque (1 183 t).

En cuanto a los volúmenes de producción sin considerar el ají páprika a nivel nacional según el Sistema Integrado de Estadística Agraria; en el año 2012 la producción fue de 46,6 mil t y en el 2013 de 43,1 mil t.

En la región de Tacna el cultivo de ají ha cobrado interés por ser un producto exportable; así se fueron incrementado paulatinamente las áreas de cultivo en el distrito de Ite, la baja rentabilidad obtenida por los ganaderos de la zona a partir de la producción de leche, hizo que éstos empezaran el cultivo de ají, el cual inicialmente otorgó márgenes de rentabilidad interesantes para el agricultor iteño; motivo por el cual el cultivo de ají se masificó. Sin embargo, con el transcurso del tiempo ésta rentabilidad fue disminuyendo consecuencia de una baja producción y productividad a partir de una ineficiencia en el proceso de producción y en la utilización de los factores de producción tierra, capital y trabajo.

En Ite, según el Sistema Integrado de Estadística Agraria; la producción de ají amarillo para el año 2014 fue de 1 765 t con un rendimiento de 9 972 kg/ha. El cultivo de ají amarillo var. Pacae se desarrolla junto al cultivo de otras especies, que se adaptan a las condiciones climáticas del distrito; la productividad del cultivo de ají en los últimos años ha sido variable, debido a la insuficiente aplicación de técnicas de post cosecha, ineficiente uso de la asistencia técnica en el

manejo, producción y post cosecha del cultivo, falta de implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) que permitan mejorar la calidad del producto, así como una escasa investigación e inexistencia de un sistema integrado de transferencia tecnológica, con lo cual cuenta con una limitada innovación tecnológica en la producción del cultivo para grupos importantes de agricultores dedicados al cultivo de ají amarillo var. Pacae, así como la baja implementación de maquinaria agrícola para las diferentes etapas del proceso productivo y un limitado acceso al crédito; lo que se ha traducido en niveles de productividad variables que afectan la rentabilidad de los productores del distrito.

Por otro lado, en el distrito de Ite según el Plan de Desarrollo Concertado al 2021 de la Municipalidad Distrital de Ite; el 55% de los agricultores presentan un nivel tecnológico medio, este grupo se caracteriza por la presencia de productores individuales que se encuentran limitados en su capacidad de gestión y capacitación para la aplicación de mejores técnicas de producción, y el 15 % tiene un nivel tecnológico bajo, debido a que el manejo de los cultivos se realiza aplicando métodos tradicionales, este grupo es extremadamente individualista y egocentrista, lo que impide la mejora en la organización y participación entre productores; pero un 40 % de los productores presentan un nivel tecnológico de medio a alto principalmente por la

aplicación de riego tecnificado ya sea por goteo o aspersión, por el uso de fertilizantes o de insecticidas, así como por encontrarse organizados en asociaciones.

El efecto de los problemas que se presentan en el distrito de Ite es la existencia de niveles de rentabilidad económica bajos y regulares para grupos importantes de productores de ají amarillo, debido a las diferentes circunstancias en las que llevan a cabo la producción de este cultivo, en cuanto a la innovación tecnológica; como el acceso a la asistencia técnica, capacitación en el manejo de la producción que fortalezcan la producción y calidad del producto, conllevan a obtener diferentes niveles de rentabilidad económica entre productores y en la coyuntura actual del mercado, en donde el ají amarillo es uno de los productos con un gran potencial a desarrollar en nuevos mercados externos, además de ser considerado el producto estrella del distrito, se hace necesario e importante estimar el nivel de innovación tecnológica de los productores y su influencia en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.

1.2 Formulación y sistematización del problema

1.2.1 Problema central

¿Cuál es el impacto generado por la innovación tecnológica en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, en la última campaña agrícola 2014 – 2015?

1.2.2 Problemas secundarios

- ¿Cuál es el impacto de la innovación en el uso de insumos, en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae?
- ¿Cuál es el impacto de la innovación en el desarrollo de procesos, en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae?
- ¿Cuál es el impacto de la innovación en mecanización y automatización de tareas, en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae?

1.3 Delimitación de la investigación

La región de Tacna, en la actualidad se caracteriza por ser uno de los principales productores de ají a nivel nacional. Se aprecia que en el ámbito del distrito de Ite, cuya población sustenta su desarrollo socioeconómico con la producción agrícola, se puede percibir la

disminución de las posibilidades de mejoras económicas de los productores de ají amarillo.

Por lo anterior la delimitación espacial de la investigación se circunscribe al distrito de Ite – provincia de Jorge Basadre – departamento de Tacna, en áreas donde se concentra la producción de ají amarillo var. Pacae.

La encuesta para el análisis de datos fue dirigida a los productores de ají en el distrito de Ite.

El período de análisis es el registrado a la fecha de recolección de la información, esto es el año 2015. Las cifras, datos y percepciones que se midieron son referidos a este periodo.

1.4 Justificación

El alcance de esta tesis se encuentra enfocado en el estudio de la innovación tecnológica y en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite; es por eso que el estudio permite contar con un documento que sirve de apoyo a los productores de la zona y a los estudiantes e instituciones dedicadas a realizar trabajos de extensión en tecnología en la región de Tacna; de tal manera que este estudio suministra un marco referencial para poder estimar los factores

que determinan los niveles de rentabilidad económica a partir de la innovación tecnológica, cuyos beneficios serán directamente para 183 unidades agropecuarias de cultivo de ají en el distrito de Ite, así como de manera indirecta para 27 unidades agropecuarias en el distrito de Ilabaya, y para el distrito de Locumba 14 unidades agropecuarias, las cuales corresponden a zonas colindantes. Otro punto importante que corrobora la importancia de este estudio, es que las instituciones tanto públicas como privadas que invierten recursos para la extensión y transferencia de nuevas tecnologías; necesitan conocer el grado de innovación tecnológica que poseen los productores de ají amarillo que presenten características similares de producción para mejorar los niveles de producción y por ende de rentabilidad económica, y cuáles son las características de las tecnologías aún no adoptadas; para evaluar las posibles soluciones, establecer prioridades y sugerencias con el fin de elaborar planes de extensión y transferencia de tecnologías adecuadas, así como para evaluar las estrategias implementadas; de tal manera que el presente estudio es particularmente útil como guía para los extensionistas.

Con el presente trabajo de investigación se beneficiarán todos los estudiantes, técnicos y profesionales de las carreras afines a la de Economía Agraria, además de instituciones de apoyo que tengan el

interés de contribuir con el desarrollo, fortalecimiento y mejoramiento de la agricultura en el distrito de Ite.

1.5 Limitaciones

En el desarrollo de la investigación se presentaron las siguientes limitaciones:

- Limitaciones de espacio o territorio: La presente investigación se realizó en los sectores agrícolas del distrito de Ite – provincia de Jorge Basadre – departamento de Tacna, en sectores donde se concentra la producción de ají amarillo var. Pacae de la zona; y se restringe al ámbito y a las características propias del distrito.
- Limitaciones en la información: Escasez bibliográfica, como la falta de documentos, artículos, ensayos y publicaciones actualizadas sobre el tema en materia de análisis; lo que impide obtener un mayor número de bibliografía e información acerca de la producción agrícola en el distrito por lo que se tuvo que recurrir a buscar documentos de referencia de la provincia para recolectar los datos necesarios para llevar a cabo la investigación.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo General

Determinar el impacto generado por la innovación tecnológica en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, en la última campaña agrícola 2014 – 2015.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Determinar el impacto de la innovación en el uso de insumos, en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae.
- Establecer el impacto de la innovación en el desarrollo de procesos, en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae.
- Analizar el impacto de la innovación en mecanización y automatización de tareas, en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae.

CAPÍTULO II

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 Hipótesis generales y específicas

2.1.1 Hipótesis General

La rentabilidad económica alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae está explicada positivamente por la innovación tecnológica, asociada al uso de insumos, desarrollo de procesos y a la mecanización y automatización de tareas en el distrito de Ite, en la última campaña agrícola 2014 – 2015.

2.1.2 Hipótesis Específicas

- La innovación tecnológica en el uso de insumos para la producción de ají amarillo var. Pacae, tiene un impacto positivo en la rentabilidad económica alcanzada por los productores en el distrito de Ite.
- La innovación tecnológica en el desarrollo de procesos para la producción de ají amarillo var. Pacae, impacta positivamente en

la rentabilidad económica alcanzada por los productores en el distrito de Ite.

- La innovación tecnológica en la mecanización y automatización de tareas para la producción de ají amarillo var. Pacae, tiene un impacto positivo en la rentabilidad económica alcanzada por los productores en el distrito de Ite.

2.2 Diagrama de Variables

Las variables de investigación son las siguientes:

- Variable dependiente (Y): Rentabilidad económica obtenida del cultivo de ají amarillo var. Pacae.
- Variable independiente (X): Innovación tecnológica del productor de ají amarillo var. Pacae.

X_1 = Innovación tecnológica en el uso de insumos

X_2 = Innovación tecnológica en el desarrollo de procesos

X_3 =Innovación tecnológica en la mecanización y automatización de tareas

$$\text{Rentabilidad económica} = f (X_1 + X_2 + X_3)$$

2.3 Indicadores de Variables

- (Y) Rentabilidad económica obtenida del cultivo de ají amarillo var. Pacae:

Indicador: Rendimiento sobre la inversión: $(\text{Utilidad neta} / \text{Inversión}) \times 100 \%$

- (X) Innovación Tecnológica del productor de ají amarillo var. Pacae (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Sub variables independientes e indicadores.

Dimensión	Indicador
Innovación en el uso de insumos (X ₁)	Incorporación de nuevas formas de siembra de ají amarillo var. Pacae
	Incorporación de la oferta tecnológica de fertilizantes en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae
	Incorporación de fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae
	Incorporación de aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae
	Incorporación de nutrientes foliares en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae
Innovación en desarrollo de procesos (X ₂)	Incorporación de mejoras en el proceso de trasplante
	Incorporación de mejoras en el proceso de control de malezas
	Incorporación de mejoras en el proceso de control fitosanitario
	Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el manejo del cultivo.
	Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el tratamiento de envases de agroquímicos.
Innovación en mecanización y automatización de tareas (X ₃)	Incorporación de mejoras en el proceso de cosecha.
	Incorporación de procesos de tecnificación de riego.
	Incorporación de equipos para el desarrollo de labores culturales.

Fuente: Elaboración propia

2.4 Operacionalización de Variables

La relación entre las variables, su dimensión y los indicadores, los cuales expresan la forma funcional de medir las variables de estudio, se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Operacionalización de las variables de investigación.

Variable	Dimensión	Indicador
Rentabilidad económica obtenida del cultivo de ají amarillo var. Pacae (Y)	Rentabilidad obtenida en la última campaña.	Rendimiento sobre la inversión: (Utilidad neta / Inversión) x 100 %
Innovación Tecnológica del Productor de ají amarillo var. Pacae (X)	Innovación en el uso de insumos (X ₁)	Incorporación de nuevas formas de siembra de ají amarillo var. Pacae.
		Incorporación de la oferta tecnológica de fertilizantes en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae
		Incorporación de fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae
		Incorporación de aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae
		Incorporación de nutrientes foliares en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae
		Incorporación de mejoras en el proceso de trasplante
		Incorporación de mejoras en el proceso de control de malezas
Innovación en desarrollo de procesos (X ₂)	Innovación en desarrollo de procesos (X ₂)	Incorporación de mejoras en el proceso de control fitosanitario
		Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el manejo del cultivo
		Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el tratamiento de envases de agroquímicos
		Incorporación de mejoras en el proceso de cosecha
Innovación en mecanización y automatización de tareas. (X ₃)	Innovación en mecanización y automatización de tareas. (X ₃)	Incorporación de procesos de tecnificación de riego
		Incorporación de equipos para el desarrollo de labores culturales

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3. Escalas según indicador.

Dimensión	Indicador	Escala
Rentabilidad obtenida en la última campaña.	Rendimiento sobre la inversión	0=Menor o igual a 40,0 % 1=Mayor a 40,1 %
Innovación en el uso de insumos (X ₁)	Incorporación de nuevas formas de siembra de ají amarillo var. Pacae.	0=Utiliza camas almacigueras tradicionales con semilla seleccionada del propio predio 1=Utiliza plántulas en bandejas de plástico
	Incorporación de la oferta tecnológica de fertilizantes en el proceso productivo.	0=Práctica empírica de fertilización química combinando con abonamiento orgánico. 1=Combinación del abonamiento orgánico con la fertilización química y la fertirrigación.
	Incorporación de fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae.	0=No utiliza fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae. 1=Utiliza fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae.
Innovación en el uso de insumos (X ₁)	Incorporación de aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae.	0=No utiliza aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae. 1=Utiliza aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae.
	Incorporación de nutrientes foliares en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae..	0 =No utiliza nutrientes foliares en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae. 1=Utiliza nutrientes foliares en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae..
Innovación en desarrollo de procesos (X ₂)	Incorporación de mejoras en el proceso de trasplante	0=No realiza la desinfección de plantines como tratamiento previo al trasplante contra enfermedades y nemátodos. 1=Los plantines se desinfectan antes del trasplante; como tratamiento previo contra enfermedades y nemátodos.
	Incorporación de mejoras en el proceso de control de malezas	0= No utiliza productos químicos. 1=Realiza el control de malezas combinando con el uso de productos químicos.
	Incorporación de mejoras en el proceso de control fitosanitario	0=Uso de productos químicos para el control fitosanitario 1=Implica la incorporación de sistemas de control biológico o integrado
	Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el manejo del cultivo (BPA)	0=No tiene un plan de control de plagas y enfermedades 1=Tiene un plan de control de plagas y enfermedades
	Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el tratamiento de envases de agroquímicos	0=No realiza ningún tratamiento de disposición final de envases de agroquímicos 1=Realiza tratamiento de disposición final de envases de agroquímicos.
Innovación en mecanización y automatización de tareas. (X ₃)	Incorporación de mejoras en el proceso de cosecha	0=Realiza la recolección en sacos 1=Realiza la recolección en cajas cosecheras
	Incorporación de procesos de tecnificación de riego.	0=No incorpora procesos de tecnificación de riego (riego por gravedad). 1=Incorpora procesos de tecnificación de riego.
	Incorporación de equipos para el desarrollo de labores culturales.	0=Incorpora maquinarias y/o equipos agrícolas en la preparación del terreno. 1=Incorpora maquinarias y/o equipos agrícolas en otras etapas del proceso del desarrollo del cultivo.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 Conceptos generales y definiciones

– **Costos**

Guerra y Aguilar (1997) refiere que es el desembolso o gasto en dinero que se hace en la adquisición de los insumos empleados para producir bienes y servicios.

Se puede establecer además una clasificación o tipología de los mismos:

- a) **Costos variables:** Son aquellos que tienden a fluctuar en proporción al volumen total de la producción, de venta de artículos o la prestación de un servicio. Son los gastos que varían con el nivel de producción, materiales de producción, fertilizantes, energía, combustible, son ejemplos de costos variables (Guerra y Aguilar, 1997).

b) Costos fijos: Es 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

Al respecto González y Bungarelli (1984) lo define como la expresión monetaria de los gastos de la empresa en los bienes de producción consumidos y el pago del trabajo, muestra cuánto le cuesta a la empresa la producción y venta de los productos.

Scheineder (1968) manifiesta el costo de producción como el equivalente monetario de los bienes aplicados o consumidos en el proceso 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. Sobre esa base se puede establecer que los costos de producción son los que se generan durante el proceso de transformación de la materia prima en producto terminado. Esto implica:

$$CP_i = \sum_{i=1}^n C_i$$

Donde: C_i = Costo de producción por cultivo i

– Innovación

El primer acercamiento que se tiene con el concepto es el etimológico; recuérdese que el término “innovar” etimológicamente proviene del latín “innovare”, que según lo planteado por Salgado y Espinosa (1994) quiere decir cambiar o alterar las cosas introduciendo novedades. Remarcan que la innovación es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema y con ello alcanzar la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado.

Se puede presumir, sin embargo, que la innovación no necesariamente implica imponer un nuevo orden o un nuevo concepto o método sino más bien integrarlo con el ya existente para generar una mejora o progreso en el desarrollo de bienes o en el propio devenir de la sociedad. Al respecto, Ríos y Rojo (1994) propone estructurar una clara diferencia entre la

innovación y la invención, al señalar que la innovación es la producción de un nuevo conocimiento tecnológico, diferente de la invención que es la creación de alguna idea científica teórica o concepto que pueda conducir a la innovación cuando se aplica el proceso de producción. Valga decir entonces que no es suficiente con crear un nuevo concepto o idea para que este implique una innovación, sino que esta invención tiene que ser aplicada para que se pueda hablar realmente de innovar.

– Innovación tecnológica

Es la aplicación de nuevas técnicas o procesos sistematizados por la ciencia y que permite mejorar entre otras cosas, los sistemas de producción. Al respecto, Schumpeter (1939) define la innovación como un hecho de índole económica y le otorga los siguientes significados: la introducción en el mercado de un producto nuevo y significativamente diferente; la introducción de una técnica de producción; o la apertura de un nuevo mercado.

En el plano específico de la innovación tecnológica para la producción, Hamard y Zavarce (2002) precisa que es un proceso que supone en primera instancia la identificación de

una necesidad u oportunidad en lo interno o lo externo de la organización, que amerite la adopción y adaptación de una tecnología administrativa ya existente para satisfacer esa necesidad u oportunidad, añadiendo valor al producto, proceso o servicio del que se trate, inventándolo (de ser necesario), y transfiriendo esta tecnología por comercialización o por algún otro medio institucional.

Esta definición plantea que la innovación tecnológica es un proceso mucho más amplio que nace desde la visualización de una necesidad o la expresión de un deseo y concluye con su materialización. Por otro lado, Domínguez (1977) plantea una especificación en la definición señalando que la innovación tecnológica es la introducción en la práctica productiva de una técnica que no se había usado previamente y que para que esta tecnología funcione eficientemente, es decir, que aumente la producción, deben existir conocimientos técnicos, capacidad para organizar y administrar recursos productivos.

La eficiencia se refiere al aumento de la producción mediante el mejoramiento del proceso productivo. Las tecnologías que funcionan eficientemente comprenden tanto conocimientos

técnicos como capacidad para organizar y administrar recursos productivos (Domínguez, 1977).

– Rentabilidad

La rentabilidad es la relación que existe entre la utilidad y la inversión necesaria para lograrla. La rentabilidad también es entendida como una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan los medios, materiales, humanos y financieros con el fin de obtener los resultados esperados. En sentido general se denomina a la rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo produce los capitales utilizados en el mismo. Esto supone la comparación entre la renta generada y los medio utilizados para obtenerla (Sánchez, 2002).

La rentabilidad es la renta o beneficio expresada en tanto por ciento de alguna otra magnitud: capital total invertido o valor activo de la empresa, fondos propios, etc. Frente a los conceptos de renta o beneficio que se expresan en valores absolutos, el de rentabilidad se expresa en valor relativo (Suárez, 1992).

Según Guerra y Aguilar (1997), es el beneficio o ganancia que se obtiene como retorno a la inversión y por el riesgo, generalmente se expresa como porcentaje a la inversión. En suma, es la capacidad para producir beneficios o rentas, relación entre el importe de determinada inversión y los beneficios obtenidos una vez deducidos comisiones e impuestos. La rentabilidad a diferencia de magnitudes como la renta o el beneficio, se expresa siempre en términos relativos.

– 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. Además, el no tener en cuenta la forma en que han sido financiados los activos permitirá determinar si una empresa no rentable lo es por problemas en el desarrollo de su actividad económica o por una deficiente política de financiación. 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).

– Tecnología

Es el sistema de conocimientos y de información derivado de la investigación, de la experimentación o de la experiencia y que, unido a los métodos de producción, comercialización y gestión que le son propios, permite generar nuevos o mejorados productos, procesos o servicios (Benavides, 1998).

– Valor bruto de la producción

Para Hopkins (1979), la producción agropecuaria puede verse cuantificada utilizando valores monetarios, es decir, valuando los productos generados y obteniendo de esta manera el denominado Valor bruto de la producción (VBP), que a su juicio no es otra cosa que el resultado de la multiplicación de las cantidades y precios al productor. Es la suma total de los valores de los bienes y servicios producidos por un periodo de tiempo en una sociedad, independientemente de que se trate de insumos. Se puede determinar entonces que el VBP es igual a:

$$VBP_i = \sum_{i=1}^n Q_i \times P_i$$

Donde:

Q_i = Cantidad producida de i

P_i = Precio promedio obtenido por la venta del producto i

- Valor neto de la producción

Carrera (1966) sostiene que para establecer un adecuado valor de la producción, hay que cuantificar los ingresos netos obtenidos en la actividad agraria. Define así el uso del valor neto de la producción (VNP), como la unidad de medida de resultado económico que se obtiene al restar de las entradas brutas los gastos directos realizados en un período determinado. El valor neto es la diferencia entre el valor bruto de la producción calculada y el costo de producción por productor; esto es:

$$VNP_i = VBP_i - CP_i$$

Donde:

VNP = Valor neto de la producción por productor i

VBP = Valor bruto de la producción por productor i

CP = Costo de la producción por productor i

Este valor puede obtenerse por cultivo, por hectárea, por rubro, etc., según sean necesarios estos datos para análisis marginales.

3.2 Enfoques teóricos – técnico

3.2.1 Teoría económica de la innovación

El análisis económico ha ido redefiniendo continuamente los conceptos utilizados. Es así que nociones tales como “cambio tecnológico”, “innovación tecnológica” deben ser comprendidos en el contexto analítico en el cual se desarrollan. La teoría existente distingue hasta momentos en el proceso de innovación tecnológica:

- Innovaciones tecnológicas incrementales, marginales o menores.
- Innovaciones tecnológicas radicales o mayores.
- Innovaciones sistémicas o nuevos sistemas tecnológicos

- Revoluciones tecnológicas o nuevos paradigmas técnico-económicos.

Los cuales se detallan a continuación:

a) Innovaciones incrementales, marginales o menores

Bramuglia (2000) señala que son mejoras continuas y sucesivas en la tecnología de procesos y productos que ocurren continua y espontáneamente en las actividades industriales y de servicios. Estas innovaciones no son necesariamente el producto de actividades deliberadas de investigación y desarrollo dentro de la firma sino el resultado de la actividad de los ingenieros de planta y los trabajadores, o propuestas de los consumidores y personas relacionadas con el proceso de innovación. Las presiones que determinan la innovación provienen del mercado y de un conjunto de factores socioculturales a los cuales cada actor asigna un peso diferente. Estas innovaciones representan aumentos considerables de productividad, aún cuando no sean definidos como “innovación”.

La teoría neoclásica es la que ha analizado este tipo de innovación, representando los cambios tecnológicos como modificaciones en las funciones de producción de una firma o empresa. La función de producción está expresada formalmente como una combinación lineal de

capital y trabajo que arroja igual nivel de producto. Cuando estos cambios no significan aumentos en el nivel de producción, se representan en la misma curva, y cuando hay aumentos de productividad se producen cambios en la función de producción.

b) Innovaciones radicales o mayores

Comprenden la introducción de nuevos productos y procesos, y constituyen eventos discontinuos, a veces impredecibles, que representan una modificación de la trayectoria normal de una tecnología. Los cambios en las trayectorias representan grandes aumentos de productividad. Con frecuencia son el resultado de actividades de investigación y desarrollo de las empresas y/o de los laboratorios de investigación, en algunos países, relacionados con la universidad. Su impacto económico inmediato es localizado, a menos que se produzca un conjunto de innovaciones radicales del mismo tipo que generen nuevas industrias o servicios, en cuyo caso modifican sustancialmente la forma de producción de bienes y servicios de la economía y las formas de comercialización de los productos.

Este tipo de innovación tecnológica es la que, según Schumpeter (1939) constituye la esencia del capitalismo, ya que ésta representa

discontinuidad, alteración, novedad, reducción constante de todos los parámetros a variables.

c) Innovaciones sistémicas o nuevos sistemas tecnológicos

Son cambios de gran impacto en la tecnología que originan nuevas industrias. Estos sistemas se basan en una combinación exitosa de innovaciones incrementales, radicales y de organización que ocurren simultáneamente en muchas empresas formando “conjuntos” o “constelaciones” de innovaciones técnicas y económicamente interrelacionadas. Los nuevos sistemas tecnológicos se originan en avances de la ciencia básica y de las denominadas “tecnologías transectoriales”: informática, nuevos materiales y biotecnología, así como las condiciones macroeconómicas existentes que determinan la viabilidad de los mismos (Schumpeter, 1939).

d) Revoluciones tecnológicas o nuevos paradigmas técnico-económicos

Constituyen cambios en los sistemas tecnológicos tan profundos que modifican el funcionamiento de toda la economía. Estos cambios reflejan la “destrucción creativa” planteado por Schumpeter (1939), o sea un complejo proceso de surgimiento de nuevas tecnologías que se expanden drásticamente modificando la forma de producir y de organizar la

producción, y difundiendo profundos cambios en la sociedad. El concepto de paradigma tecnológico difundido por Dosi (1982) quién parte de una concepción de tecnología como conjunto de “porciones” de conocimientos prácticos y teóricos tales como procedimientos, experiencias de éxitos y fracasos además de equipos y componentes. En esta óptica, similar a la planteada originalmente por Nelson y Winter (1982), tecnología incluye el “expertise” o un análisis de soluciones técnicas pasadas y logros del “estado del arte”. De ahí que Dosi (1982) elabora su concepto de paradigma tecnológico como el conjunto de soluciones técnicas nominalmente posibles.

Es esta naturaleza paradigmática del avance tecnológico la que explica su discontinuidad, ya que el paso de un paradigma a otro implica una ruptura en el desarrollo, una reorganización cualitativa no solo en el uso de recursos dedicados a la investigación sino también a la manera en que son usados. Este concepto implica la introducción de una visión dinámica del ciclo del producto, ya que excluye la existencia de productos definitivamente “maduros”. La introducción de un nuevo paradigma tecnológico lleva consigo el “rejuvenecimiento” de la gran mayoría de los productos, que pasan a ser elaborados con nuevos métodos, con nuevas formas de organización y usando recursos diversos o nuevas combinaciones de los mismos.

El concepto de paradigma tecnológico surge por analogía al planteado por Kuhn (1982) para el desarrollo de la ciencia, al señalar que esta implica el conjunto de creencias e ideas mediante las cuales se resuelven los problemas concretos de cada disciplina. Cuando este conjunto de ideas no sirve para explicar los nuevos interrogantes se produce una crisis y surge una nueva constelación de creencias. Por analogía, la escuela neoschumpeteriana afirma que el paradigma o patrón (“pattern”) tecnológico económico constituye la difusión de un determinado sistema de producción caracterizado por un “núcleo”, “factor llave” o “insumo clave”. La difusión de este insumo modifica radicalmente la organización económica y social, aumentando la productividad global del sistema. Este proceso se agota, y de la crisis surge otro paradigma, basado en otro insumo clave.

3.3 Marco referencial

3.3.1 Antecedentes de la investigación

- Alarcón (2014) analizó los factores productivos del ají escabeche en el distrito de Ite en el periodo 2011 mediante una encuesta estructurada a 63 productores de ají sobre las características del suelo, monto de la inversión, análisis del agua, tecnología en la semilla, sobre la tecnología de riego, fertilizantes, factor trabajo, sobre conocimiento y

asistencia técnica, rendimientos y producción, utilizando la prueba chi cuadrado determinó entre los resultados más importantes que existe una relación de dependencia entre el tipo de riego, el uso de semilla certificada y la fertilización con la producción de ají y por ende con los beneficios económicos, con un efecto significativo ($p < 0,050$) de 0,012; 0,034 y 0,001 respectivamente; concluyendo que, existe dependencia de la producción con los factores productivos, a un nivel de confianza del 95 %.

- Espinoza (2013) analizó las innovaciones tecnológicas agrícolas utilizadas en campo en el mejoramiento del nivel de ingresos económicos de los productores de papa del cantón píllaro de la provincia de Tungurahua periodo 2010 – 2012. Mediante la encuesta, se administró un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas a 78 productores de papa sobre el manejo de semilla, manejo integrado plagas y enfermedades, prácticas culturales y cosecha. Los resultados reportan introducción de 5 innovaciones tecnológicas: (i) incorporación de materia verde (abonos verdes); (ii) desinfección de semilla; (iii) selección positiva de semilla; (iv) análisis de suelo; y (v) control interno de calidad de semilla. Se observó que la productividad y por ende la rentabilidad del cultivo de papa se incrementan, en función del número de innovaciones utilizadas. Mientras más innovaciones se utilicen

mayor será la productividad y rentabilidad. El promedio de la relación B/C cuando no se utiliza innovaciones es de \$ 0,80, cuando se utiliza una innovación es de \$ 0,99, cuando se utiliza dos innovaciones es de 1,27 \$, cuando se utiliza tres innovaciones es de \$ 1,77; cuando se utiliza cinco innovaciones es de \$ 2,00.

- Poma (2013) analizó agroeconómicamente la producción de ají en el distrito de Ite, para ello estableció grados de asociación entre el proceso productivo y los beneficios económicos para el periodo 2012, mediante la encuesta a 51 productores, el método estadístico utilizado se basó en la prueba de Chi – cuadrado, así entre los resultados más importantes se reporta que la producción de ají depende de la realización de las buenas prácticas agrícolas con un efecto significativo ($p < 0,050$) de 0,035 menor a 0,050; indicando que hay relación entre estas variables sometidas, para el tipo de riego encontró un valor de 0,578 superior a 0,050 lo que no indica relación, en cuanto a la disposición de maquinaria el valor Chi – cuadrado hallado fue de 0,014 lo que indica relación de esta variable con la producción y los beneficios económicos.
- Aguilar (2012) analizó el Impacto de la innovación tecnológica en la rentabilidad económica de la vid en la irrigación San Isidro de Magollo

para el periodo 2011, a través de una encuesta estructurada a 60 productores, a través del método de conglomeración, la rentabilidad económica se mensurabilizó mediante el valor neto de la producción y se procedió a su sistematización por agrupación en 4 clases o intervalos utilizando para ello la denominada regla de Sturges, se utilizó de la prueba estadística Chi – cuadrado para determinar la independencia de variables, así como también la medición del grado de correlación de éstas mediante el uso de los coeficientes de correlación de Pearson, de contingencia y de Spearman, mediante un modelo regresional: El reporte de las conclusiones establece que la innovación tecnológica incide en la obtención de una mayor rentabilidad económica en la producción de vid, a partir de insumos, procesos y mecanización y automatización de tareas, Al establecer la evaluación de Chi – cuadrado se obtiene un valor de 21,41 que plantea una significancia de 1,10 % lo que indica que efectivamente existe una vinculación entre los niveles de innovación tecnológica y la rentabilidad económica alcanzada por los productores, se encuentra un coeficiente de contingencia de 0,513 (51,3 % de relación entre estas), un coeficiente R de Pearson de 36,8 % de vinculación y un coeficiente de correlación de Spearman de 40,5 %; lo que ratifica un importante nivel de vinculación entre la innovación tecnológica y la

rentabilidad económica. El valor neto de la producción en los productores que no innovaron, registró un valor de S/. 15 790,76; en tanto que los productores que sí innovaron, registraron un valor de S/. 29 082,40; evidentemente superior.

- Mamani (2010) midió el Efecto de la coinoculación con *Azotobacter chroococcum* y *Glomus fasciculatum* en el rendimiento de dos especies de ají en condiciones del valle de Ite. Encontró mayor rendimiento en peso seco con la combinación de bacterias y hongos, alcanzando un rendimiento promedio de 6,19 t/ha, frente al testigo sin inoculantes que alcanzó un rendimiento de 4,83 t/ha. En cuanto al número de frutos por planta se obtuvo mejores resultados con la mencionada combinación de bacterias y hongos, alcanzando un promedio de 89 frutos por planta, frente al testigo sin inoculante que alcanzó un promedio de 72 frutos por planta. Encontró que el costo de producción del ají que asciende a la suma de S/. 13 228,32 un valor bruto de producción de S/. 26 864,60 con lo cual la utilidad de la producción fue de S/. 13 636,28 por lo que la rentabilidad económica lograda fue de 103,83 %.
- Báez (2005) analizó el impacto de la innovación tecnológica en la sustentabilidad de los sistemas de producción de campesinos

pehuenches de la comuna de Lonquimay, IX región de la Araucanía en Chile. Mediante la encuesta, recolectó información de 59 explotaciones, para ello utilizó un cuestionario estructurado. Los resultados reportaron que el impacto de las innovaciones tecnológicas en el grado de sustentabilidad de los sistemas de producción de Lonquimay, es significativo. Se tipificó seis sistemas de producción en la zona de estudio: Tipo 1, pequeño productor pehuenche con altos costos e ingresos predominantemente pecuarios equivalentes a 18,2 % de las explotaciones, con un ingreso promedio anual igual a \$ 461 250 y, costos de producción que representan 35,9 % del total de ingresos. Tipo 2, pequeño productor ganadero pehuenche con ingresos de subsistencia, representa al 18,2 % de la explotaciones con un ingreso promedio anual igual a \$ 230 000 y costos que equivalen al 14,3 % de los ingresos. Tipo 3, pequeño productor pehuenche con bajos costos de producción e ingresos generados tanto por la actividad pecuaria como forestal, equivalentes al 18,2 % de las explotaciones, con ingresos promedio/año de \$ 390 125 y costos que corresponden al 4 % de los ingresos. Tipo 4, pequeño productor pehuenche con costos de producción e ingresos medios de origen mayoritariamente pecuario, que agrupa al 15,2 % de las explotaciones, con un ingreso promedio anual igual a \$ 403 840 y costos que equivalen a 14,7 % de los

ingresos. Tipo 5, pequeño productor pehuenche con altos ingresos generados por actividades pecuarias y forestales de manejo tradicional, que agrupa al 15,2 % de las explotaciones, con un ingreso promedio anual igual a \$ 625 000, y costos de producción que representan 10,5 % de los ingresos. Tipo 6, pequeño productor ganadero pehuenche con altos ingresos predominantemente pecuarios, que desarrolla actividades agropecuarias vinculadas al mercado y bajo aporte del componente forestal al ingreso, representa al 17,2 % de las explotaciones con un ingreso promedio anual igual a \$ 865 120, que equivalen al 10,5 % de los costos generados.

3.3.2 El cultivo y la evolución de la producción de ají

3.3.2.1 Aspectos generales

El ají amarillo es una especie del género *Capsicum* de las solanáceas, originaria del Perú donde estaría usado desde hace 8.500 años A. C. y cuya clasificación científica es la siguiente:

- Reino : Plantae
- División : Magnoliophyta
- Clase : Magnoliopsida
- Subclase : Asteridae

- Orden : Solanales
- Familia : Solanaceae
- Subfamilia : Solanoideae
- Tribu : Capsiceae
- Género : *Capsicum*
- Especie : *C. baccatum*

3.3.2.2 Importancia

Respecto a la región de Tacna, la segunda actividad productiva después de la minería es la agricultura. Los cultivos más importantes son el olivo de la Yarada, el orégano, el ají y la paprika. En cantidades menores produce cebolla, tomate, maíz amiláceo, entre otros. La producción nacional y regional de los ajíes (picantes y no picantes) ha cobrado un interés por ser un producto exportable, en la actualidad se han incrementado las áreas de cultivo, inclusive han reemplazado a las destinadas a la producción de otros cultivos (Escobar et al, 1996).

La gran diversidad de especies de ajíes dulces y picantes ha servido para difundir más su cultivo; el consumo y su uso se hace bajo diferentes formas: salsas, conservas, fresco, seco, polvo o como materia prima para la extracción de capsicina en la industria farmacológica y últimamente en

la extracción de colorantes empleados en la industria de alimentos o en cosmetología (Véliz, 1982).

3.3.2.3 El mercado del ají a nivel mundial

La producción de ajíes o chiles secos es una actividad agrícola que se realiza desde hace mucho tiempo; durante el último quinquenio se observa un incremento del volumen total producido (ver tabla 1), es así que en este período de tiempo la producción ha crecido a un ritmo de 2 % anual.

Tabla 1. Producción total mundial del cultivo de ají, 2009 – 2013 (toneladas)

Ámbito	2009	2010	2011	2012	2013
Mundial	28 760 152	29 325 792	29 747 128	30 806 263	31 131 226

Fuente: FAOSTAT, elaboración propia

En el Perú, la producción anual de ají pasó de los 168 387 t del 2009, a 164 000 t registradas el año 2013, como se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2. Evolución en la producción de principales países productores de ají a nivel mundial, 2009 – 2013 (toneladas)

País	2009	2010	2011	2012	2013
India	1 202 940	1 223 400	1 276 301	1 304 000	1 376 000
China	260 000	265 000	282 342	290 000	300 000
Perú	168 387	135 791	171 929	163 000	164 000
Tailandia	165 458	158 883	152 000	156 000	156 000
Pakistán	186 700	171 700	140 414	150 000	150 000
Myanmar	123 900	133 000	124 321	128 000	129 000

Fuente: FAOSTAT, elaboración propia

La mayor superficie productora de ají se encuentra evidentemente en Asia; siendo India el país de mayor producción, sin embargo, sus rendimientos productivos son menores a los exhibidos en países como Perú. Evidentemente el crecimiento de la producción de ají en el mundo se encuentra explicado por la mayor superficie asignada a este cultivo (ver tabla 3).

Tabla 3. Superficie, producción y rendimiento en mayores zonas productoras de ají en el mundo, 2013

País	Área Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (kg/ha)
India	792 000	1 376 000	1 737
China	44 000	300 000	6 818
Perú	15 900	164 000	10 314
Tailandia	70 000	156 000	2 229
Pakistán	65 000	150 000	2 308
Myanmar	131 500	129 000	981

Fuente: FAOSTAT, elaboración propia

Los países que presentan mayores importaciones de ajíes o chiles secos son Estados Unidos registrando (ver tabla 4) importaciones por hasta 120 460 t de ají, Malasia (56 315 t), Sri Lanka (40 666 t), entre otros.

Tabla 4. Importaciones de ajíes o chiles secos, 2012 (toneladas)

País	2012
Estados Unidos	120 460
Malasia	56 315
Tailandia	50 654
Sri Lanka	40 666
España	40 196
México	28 831
China	23 175
Perú	6

Fuente: FAOSTAT, elaboración propia

3.3.2.4 El mercado del ají a nivel nacional

Al revisar los datos previos se encontró que la producción y superficie agrícola destinada al cultivo de ají en el Perú, ha sido variable, donde algunas regiones han aumentado tanto su producción como la superficie destinada al cultivo de ají mientras que en otras ha disminuido.

Son las regiones Lima, Tacna y La Libertad donde se concentran hasta el 83 % aproximadamente de la producción de ají, como se aprecia en la tabla 5.

**Tabla 5. Evolución de la producción nacional de ají, 2009 – 2013
(toneladas)**

Región	2009	2010	2011	2012	2013
Tacna	11 174	9 573	6 569	10 817	11 082
La Libertad	10 256	6 165	7 037	13 104	9 728
Lima	11 240	11 219	6 859	9 335	9 349
Lima Metropolitana	0	0	5 446	6 018	6 239
Pasco	338	314	468	1 065	1 323
Lambayeque	1 100	1 479	1 154	1 213	1 183
Ancash	6 253	3 202	1 908	1 713	1 001
Arequipa	844	1 145	745	894	694
Ica	3 714	1 627	663	595	291
Resto del País	2 028	3 799	2 414	2 530	2 537
Total	46 948	36 895	32 601	46 690	43 135

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), elaboración propia

3.3.2.5 El mercado del ají a nivel local

La producción en la provincia de Jorge Basadre alcanzó en el año 2014 un valor de 2 212 t de ají amarillo (ver tabla 6), que alcanzó un rendimiento de aproximadamente 10 000 kg/ha.

Tabla 6. Producción de ají por provincias de Tacna, 2014

Provincia	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio (S./.)
Tacna	5 147	541	9 514	1,49
Jorge Basadre	2 212	223	9 919	1,44
Tarata	0	0	-	-
Candarave	33	4	8 250	0,98
Total	7 392	768	-	-

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), elaboración propia

Dentro de la provincia de Jorge Basadre, el distrito de mayor referencia en el cultivo de ají es el de Ite; que concentra una producción de 1 765 t (79,8 % de la producción provincial), con un rendimiento superior al de los

otros distritos de la misma provincia, ya que para el año 2014 el distrito de Locumba presentó un rendimiento de 9 857 kg/ha y el de Ilabaya 2 500 kg/ha mientras que el distrito de Ite de 9 972 kg/ha (ver tabla 7).

Tabla 7. Producción de ají amarillo por distritos de Jorge Basadre, 2014

Distrito	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio (S./)
Locumba	276	28	9 857	1,55
Ilabaya	171	18	9 500	1,38
Ite	1 765	177	9 972	1,43
Total	2 212	223	-	-

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), elaboración propia

Durante el presente año y a comparación de los años anteriores, el rendimiento productivo a nivel distrital ha tenido un incremento para los años 2012 y 2013 mientras que en el año 2014 el rendimiento promedio disminuyó considerablemente a 9 972 kg/ha de ají amarillo. Cabe precisar también que la reducción de la superficie cultivada de ají amarillo ha ocasionado que en el último quinquenio la producción de éste en el distrito de Ite sea muy variable (ver tabla 8).

Tabla 8. Evolución de la producción de ají amarillo en el distrito de Ite, 2009 – 2013

Item	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Producción (t)	2 810	3 610	3 235	5 971	4 353	1 765
Superficie (ha)	281	361	325	471	360	177
Rendimiento (kg/ha)	10 000	10 000	9 954	12 677	12 092	9 972
Precio (S./)	1,50	1,69	1,84	1,78	2,08	1,43

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA), elaboración propia

De acuerdo a la investigación realizada por el departamento de estudios económicos por el Banco Central de Reserva del Perú, en la síntesis económica para Tacna (2013), se indica que la evolución de la actividad agrícola fue negativa; sin embargo, hay cultivos que mostraron mayores volúmenes como alfalfa (6,2 %), ají (21,6 %), cebolla (45,9 %) y la producción de 360 t de vid; cultivos favorecidos por el factor clima que permitió un buen desarrollo vegetativo. Así una de las razones por las cuales el rendimiento descendió para el año 2014; fue debido al factor agua, el cual no fue suficiente para alcanzar los rendimientos promedio logrados años anteriores, con lo cual se contó con escasa cantidad de agua para riego, el plan de desarrollo concertado al 2021 del distrito de Ite contempla esta situación donde se afirma que la creciente escasez del recurso hídrico limita el desarrollo integral del distrito de Ite en el sector agrario y pone en riesgo la productividad distrital de los cultivos representativos como el caso del ají.

3.3.2.6 Análisis de la estructura productiva

Las actividades económicas en el distrito de Ite se basan principalmente en actividades pecuarias y agrícolas que giran a partir del espíritu productivo de la zona, a la crianza de ganado vacuno, caprino y ovino, así como a la producción agrícola de cultivos transitorios como ají,

cebolla, alfalfa, etc. La productividad de la actividad agropecuaria está supeditada a las condiciones climatológicas, disponibilidad de recurso hídrico sostenible, infraestructura productiva, desarrollo tecnológico, investigación agraria, transporte y condiciones de mercado (Sistema Integrado de Estadística Agraria – 2014).

Tabla 9. Principales cultivos en el distrito de Ite, 2014

Cultivo	t
Ají amarillo	1 765
Ají panca	2 250
Cebolla roja	560
Maíz amiláceo	30
Maíz chala	19 055
Alfalfa	7 372
Olivo	150
Total	31 182

Fuente: Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA)

Elaboración propia

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptivo correlacional, ya que asocia variables para un grupo o población con el propósito de conocer la relación que exista entre dos o más variables en un contexto particular.

El diseño de investigación es no experimental, el estudio se basa en la recolección de información directamente de los sujetos observados, es de corte transversal.

4.2 Población y Muestra

La población de estudio está conformada por el número de unidades agropecuarias del distrito de Ite con cultivo de ají amarillo var. Pacae, las cuales son 183 unidades.

Para obtener el tamaño de la muestra se aplicó el muestreo aleatorio simple, considerando la siguiente fórmula:

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

Donde:

- n = Tamaño de la muestra = 124
- N = Población = 183
- E = Error estimado de la encuesta = 0,05
- Z = Limite de distribución normal = 1,96
- p = Probabilidad de éxito = 0,50
- q = Probabilidad de fracaso = 0,50

La muestra se configura con un margen de error de 5 %, con una confianza estadística de 95 % (Z = 1,96) y una probabilidad de éxito de 0,50 se obtuvo el tamaño de la muestra (n).

$$n = \frac{183 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{(183 - 1) * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5} = 124$$

4.3 Materiales y métodos

4.3.1 Ubicación geográfica y temporal:

El trabajo de investigación, abarca el distrito de Ite, uno de los 3 distritos pertenecientes a la Provincia de Jorge Basadre, ubicada en el Departamento de Tacna, en el sur de Perú, distante a 95 km por la vía costanera, al norte del departamento de Tacna, en el límite territorial con Moquegua (provincia de Ilo).

La ubicación geográfica del distrito de Ite se encuentra a una altitud de 174 msnm y a 17° 50' 27" latitud sur y a una longitud oeste de 70° 57' 47"; el distrito de Ite tiene una superficie total de 848, 18 km².

Limita por el norte con la provincia de Ilo (Moquegua), por el Este con el distrito de Locumba, por el Sur con el distrito de Sama Las Yaras y por el Oeste con el océano Pacífico.

4.3.2 Unidad de estudio:

La unidad de estudio en esta investigación es la unidad agropecuaria con cultivo de ají amarillo var. Pacae del distrito de Ite, y el total está representado por la muestra obtenida de 124 unidades agropecuarias con cultivo de ají amarillo var. Pacae del distrito.

4.3.3 Métodos de investigación

El levantamiento de información se realizó a través de encuestas, para analizar los datos recolectados, así como los obtenidos de manera documental, con un análisis descriptivo donde se determinó el grado de correlación de las variables.

- a) Análisis descriptivo de las variables en estudio: El análisis consistió en la descripción de las variables en estudio (variable dependiente e independiente).
- b) Pruebas Chi – cuadrado: El nivel de dependencia y pruebas de hipótesis entre las variable dependiente e independientes se analizaron utilizando pruebas estadísticas no paramétricas Chi – cuadrado de Pearson.
- c) Pruebas de regresión múltiple: La prueba de regresión múltiple se ha utilizado para analizar el grado de efecto que tienen las variables independientes sobre la rentabilidad económica.

El modelo económico está representado por la siguiente ecuación:

$$\text{Rentabilidad (Y)} = a + bX_1 + cX_2 + dX_3$$

Donde:

Y = Rentabilidad económica

X₁ = Innovación tecnológica en el uso de insumos

X₂ = Innovación tecnológica en el desarrollo de procesos

X₃ = Innovación tecnológica en la mecanización y automatización de
tareas

a = Intercepto

b,c,d = Coeficientes de regresión

CAPÍTULO V

TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

5.1 Técnicas aplicadas en la recolección de la información

a) Encuesta

Se diseñó una encuesta para la recolección de la información de la producción de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite a 124 productores de ají amarillo var. Pacae con el propósito de medir las variables de estudio.

b) Entrevista

Se basó en recabar la información de los aspectos de producción de 124 productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, para poder analizar el proceso de producción del cultivo en mención.

c) Análisis documental

En el estudio se utilizaron diversos documentos de información y de estadística de la Dirección Regional de Agricultura, Instituto Nacional de Estadística e Informática Tacna; principalmente anuarios estadísticos y datos distritales, provinciales y a nivel nacional.

5.2 Instrumentos de medición

Cuestionario:

Este instrumento consta de preguntas con el propósito de obtener información de los encuestados, las cuales deben ser redactadas de forma coherente, y organizadas secuencialmente de acuerdo con su planificación.

5.3 Resultados y discusión

5.3.1 Innovación tecnológica del productor de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.

5.3.1.1 Innovación en el uso de insumos (X₁)

De la investigación realizada sobre los productores ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, se deduce en cuanto al uso de insumos utilizados; estos están referidos a plantines (siembra), fertilizantes, fitohormonas, aminoácidos y nutrientes foliares.

a) Incorporación de nuevas formas de siembra de ají amarillo var. Pacae

La producción de plantines de forma tradicional consiste en sembrar en una cama de almácigo con dimensiones que permitan al agricultor

ejecutar las labores con facilidad; para el caso de la producción de plantines en viveros la siembra es en bandejas de plástico para luego ser trasplantadas a terreno definitivo (Escobar et al, 1996).

La información recogida a través de la encuesta aplicada a los productores de ají amarillo var. Pacae del distrito de Ite, dan cuenta que el 93,5 % de los encuestados trabajan con camas almacigueras y el 6,5% con bandejas de plástico como se puede observar en el cuadro 4.

Cuadro 4. Incorporación de nuevas formas de siembra

Incorporación de nuevas formas de siembra	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	116	93,5 %
Incorpora	8	6,5 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

En el proyecto “Producción y comercialización del ají en el distrito de Ite” (2011), se indicó que en cuanto a la siembra, los productores preparan almácigos tradicionales y no plantines en bandejas, por lo que se realizó un trabajo conjunto tanto de agricultores como del equipo técnico en el cual se acondicionaron viveros, práctica que cancelaron con la culminación del proyecto por representarles un alto costo, y en la actualidad son pocos los agricultores que continúan esta práctica.

Picón (2013) en la Evaluación de sustratos alternativos para la producción de pilones del cultivo de tomate en el departamento de

Chiquimula, Guatemala, en donde señala que la producción de plántines de esta hortaliza en invernaderos trae consigo la especialización, el mejoramiento y la tecnificación de los almácigos, en los que se aprovecha al máximo la semilla y se consigue mayor defensa contra plagas y enfermedades. Permite, además, una mejor adaptación al medio donde se va a cultivar, lo que permite un mayor control de la humedad, temperatura y luminosidad y facilita la mecanización del trasplante, con lo que obtuvo un mayor retorno marginal de capital por cada quetzal invertido de Q. 3,1 y Q. 1,5 en dos localidades, siendo más rentables.

b) Incorporación de la oferta tecnológica de fertilizantes en el proceso productivo

La fertilización contribuye a que las plantas crezcan mejor, ayudan a la conservación de los nutrientes del suelo y hacen que los cultivos dejen mayores ganancias por los altos rendimientos que se puede obtener; el fósforo, nitrógeno, potasio son elementos con los cuales hay mayor respuesta del cultivo (Escobar et al, 1996).

En la presente investigación el 35,5 % realiza una práctica empírica de fertilización química en algunas etapas del periodo vegetativo combinando con abonamiento orgánico, el cual quiere decir que el agricultor basa la aplicación de fertilizantes guiado por la percepción y/o experiencia, por

otro lado el 64,5 % realiza una combinación del abonamiento orgánico con fertilizantes químicos (N – P – K – Ca – Mg) combinando además su aplicación con el riego tecnificado (fertirrigación), incorporando una innovación tecnológica en este aspecto, como se puede apreciar en el cuadro 5.

Cuadro 5. Incorporación de la oferta tecnológica de fertilizantes en el proceso productivo

Incorporación de la oferta tecnológica de fertilizantes	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	44	35,5 %
Incorpora	80	64,5 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

Estos resultados contrastan con la investigación de Alarcón (2014) en el Análisis de los factores productivos del ají escabeche en el distrito de Ite, en donde señala que el 61,9 % utilizan los fertilizantes en cantidades que necesita el cultivo para su máxima producción, mientras que el 38,1 % no usan de acuerdo a la prescripción técnica.

La producción del chile en México es altamente tecnificada, con una visión empresarial, donde hace 25 años se tenían rendimientos promedio de 12 – 15 t/ha, pero con los nuevos materiales genéticos, sistemas de fertirrigación y mejores prácticas de cultivo, existen productores que logran hasta 100 t/ha (Zevada, 2005).

En la investigación Dosificación de fertilizantes para el fertirriego del tomate en Cuba realizada por Duarte et al. (2010), se evalúa como objetivo, el criterio de dosificación de nutrimentos para la fertirrigación, a partir de las curvas de materia seca, ya que se ha demostrado que el fertirriego es una técnica exitosa, pero cabe precisar la dosis de fertilizantes que debe utilizarse para incrementar la eficiencia de aprovechamiento de los nutrimentos y fomentar la rentabilidad de la producción. Así de la acumulación de la materia seca en función de la biomasa aérea total de la planta obtuvo un coeficiente de determinación de R^2 de 0,78, constituyendo una valiosa herramienta para condicionar la aplicación de fertilizantes por fertirriego a través del sistema de riego localizado de alta frecuencia, por goteo como es el caso del ají.

c) Incorporación de fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae

Las fitohormonas, también llamadas hormonas vegetales, son sustancias producidas por células vegetales en sitios estratégicos de la planta y estas hormonas vegetales son capaces de regular de manera predominante los fenómenos fisiológicos de las plantas (Gómez, 2006).

En la presente investigación el 50,8 % de los encuestados indicaron no utiliza fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae,

por otro lado el 49,2 % utiliza fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae, como se puede apreciar en el cuadro 6; existiendo una gran variedad en el mercado como Stimulate, Thiohormonal; y en general están dispuestas de acuerdo a citoquininas, auxinas y giberelinas.

Cuadro 6. Incorporación de fitohormonas en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae

Incorporación de fitohormonas en el desarrollo productivo	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	63	50,8 %
Incorpora	61	49,2 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

En la investigación Respuesta del cultivo de ají amarillo var. Pacae a la aplicación de tres dosis de promalina y tres distanciamientos de siembra en el proter Sama, realizada por Curo (2012), con respecto al rendimiento de ají amarillo resultó un óptimo de 5,17 t/ha debido a la aplicación del fitorregulador o fitohormona en una dosis de 55,22 ml x 200 l, donde se puede evidenciar un insumo determinante para elevar la producción, resultados similares obtuvo Sotomayor (1996) quien utilizó fitorreguladores y nutrientes foliares en ambas especies obteniendo para la especie amarilla (*Capsicum baccatum* L.) un óptimo rendimiento de 5,19 t/ha en el distrito en mención.

d) Incorporación de aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae

La aplicación de aminoácidos en las plantas se asocia con la formación de sustancias biológicamente activas que actúan vigorizando y estimulando la vegetación, por lo que resulta de gran interés en los periodos críticos de los cultivos, estimulan la formación de clorofila, vitaminas y síntesis de enzimas (Meléndez y Molina, 2002).

Se puede observar en el cuadro 7, que el 46,0 % de los encuestados indicaron que no utilizan aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae, mientras que el 54,0 % utiliza aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae.

Cuadro 7. Incorporación de aminoácidos en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae

Incorporación de aminoácidos en el desarrollo productivo	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	57	46,0 %
Incorpora	67	54,0 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

Los aminoácidos se encuentran en el mercado bajo nombres comerciales como Aminomanol, Aminofor, existiendo una gran variedad.

En la investigación Efecto de los aminoácidos en el crecimiento y producción del tomate en México, por Reyes (2006), en la producción de

plántula el resultado más positivo en producción se obtuvo con la adición de aminoácidos en donde obtuvo un p – valor menor a 0,05; demostrándose una alta dependencia entre variables; estimulando positivamente la producción de esta hortaliza.

e) Incorporación de nutrientes foliares en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae

La incorporación de nutrientes foliares es una práctica importante para los productores, porque corrige las deficiencias nutrimentales de las plantas y favorece el buen desarrollo de los cultivos, complementa los requerimientos nutricionales del cultivo que no se abastecen mediante la fertilización al suelo (Aguilar, 1999).

En la presente investigación el 7,3 % de los encuestados indicó que no utiliza nutrientes foliares en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae, mientras que el 92,7 % utiliza nutrientes foliares para el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae como se puede apreciar en el cuadro 8.

Cuadro 8. Incorporación de nutrientes foliares en el desarrollo productivo del ají amarillo var. Pacae

Incorporación de nutrientes foliares en el desarrollo productivo	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	9	7,3 %
Incorpora	115	92,7 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

Encontrándose en el mercado bajo los nombres de Nitrofoska, Fxpotasio, Fxcalcio, etc.

En la investigación Aplicación de nitrógeno y magnesio para estimular el contenido de clorofila y los parámetros de crecimiento en chile jalapeño realizada por Zevada (2005), obtuvo un incremento de clorofila con un 43 % a 44 %, mediante la aplicación de nutrientes foliares, respondiendo favorablemente en peso volumétrico y longitud de la raíz.

5.3.1.2 Innovación en el desarrollo de procesos (X₂).

En esta dimensión se consideran las mejoras en el proceso de trasplante, la incorporación de mejoras en el proceso de control de malezas, incorporación de mejoras en el proceso de control fitosanitario, incorporación de buenas prácticas agrícolas en el manejo del cultivo, incorporación de buenas prácticas agrícolas en el tratamiento final de envases de los agroquímicos y la incorporación de mejoras en el proceso de la cosecha.

a) Incorporación de mejoras en el proceso de trasplante

Para el trasplante se debe aplicar un desinfectante (fungicida y/o nematocida) de raíces antes de llevarlos al campo definitivo, así como la evaluación de los mismos para descartar enfermedades para promover la eficiencia productiva con el fin de obtener una mayor rentabilidad con un incremento de la producción de pimiento de calidad (Cruz y Hernández, 2000).

En el presente estudio se encontró que el 76,6 % de los productores encuestados indicaron que realizan la desinfección de los plantines antes del trasplante después de un diagnóstico visual previo en donde se reconoce un plantín sano y libre de nemátodos y un 23,4 % indicaron que no realizan esta práctica representando preventiva, como se puede apreciar en el cuadro 9.

Cuadro 9. Incorporación de mejoras en el proceso de transplante

Incorporación de mejoras en el proceso de trasplante	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	29	23,4 %
Incorpora	95	76,6 %
Total	124	100,0%

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

b) Incorporación de mejoras en el proceso de control de malezas

Muchas de las hortalizas como los pimientos sufren una fuerte competencia de las malezas no solo por agua, nutrientes y luz sino incluso por espacio generando problemas de reducción de los rendimientos de los cultivos (Labrada, 1996).

En el presente estudio el 29,0 % de los encuestados indicaron que el control de malezas que efectúan es manual y un 71,0 % realiza el control de malezas en forma manual combinando con el uso de herbicidas selectivos (Quatex, Paraquat, Gramoxone, Prowl, etc.) como una alternativa en las primeras etapas del desarrollo del cultivo, como se puede observar en el cuadro 10.

Cuadro 10. Incorporación de mejoras en el proceso de control de malezas.

Incorporación de mejoras en el proceso de control de malezas	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	36	29,0 %
Incorpora	88	71,0 %
Total	124	100,0%

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

En la investigación Combate químico de malezas en Chile jalapeño (*Capsicum annuum L.*) realizada por Jiménez (1990); se estudió la aplicación de herbicidas en plantas de Chile. Los tratamientos que

ejercieron mejor combate de malezas durante las evaluaciones lograron una producción promedio de chile de 7,19 t/ha.

c) Incorporación de mejoras en el proceso de control fitosanitario

En el estudio de la Rentabilidad del ají realizado por Escobar et al. (1996), se señala que las pérdidas en la producción están relacionadas con la presencia de plagas y enfermedades, entre las plagas más frecuentes podemos mencionar: gusano de tierra, mosca blanca, trips, perforadores de frutos, cortador de hojas, pulgón, acaro hialino, y el gusano perforador de frutos; en cuanto a las enfermedades se encuentran la chupadera, marchitez de planta, alternariosis, oidiosis.

En el cuadro 11 podemos observar que un 55,6 %, hace uso de productos químicos para el control de fitosanitario (plagas y enfermedades) en el desarrollo vegetativo del cultivo de ají amarillo, mientras que un 44,4 % de entrevistados; combina con sistemas de control biológico y/o sistemas de control integrado.

Cuadro 11. Incorporación de mejoras en el proceso de control fitosanitario

Incorporación de mejoras en el proceso de control fitosanitario	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	69	55,6 %
Incorpora	55	44,4 %
Total	124	100,0%

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

Escobar (2012) quien en el estudio de mercado del ají en el distrito de Ite, determina que el cultivo del ají, por su naturaleza parece ser una especie muy apetecido por las plagas, por lo que es necesario controlarlas mediante diversos mecanismos, uno de ello los productos químicos, encontró que el 97,9 % usa productos químicos, resultados que contrastan con la presente investigación ya que el 100,0 % de los encuestados utiliza productos químicos de los cuales un grupo combina con sistemas de control biológico y/o sistemas de control integrado.

En la investigación Manejo de pulgones transmisores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento (*Capsicum annum L.*), en Ecuador realizada por Coello (2012), se analiza económicamente los tratamientos a partir de organismos vivos (hongos, bacterias, virus) como son los biocidas; para disminuir la densidad de plagas en el campo, en la cual se concluyó que la mayor rentabilidad la obtuvo el tratamiento N° 5 (Biopirosil 1,5 Lt/ha + Neem 1,5 Lt/ha) con utilidad neta de \$ 11 826,21; con una relación B/C con un valor de 2,81 lo que significa que por cada dólar invertido se puede obtener una utilidad de 2,81 unidades de dólar.

d) Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el manejo del cultivo

Las buenas prácticas agrícolas son un conjunto de normas, principios y recomendaciones técnicas aplicadas a las diversas etapas de la producción agrícola, que incorporan el manejo integrado de plagas y enfermedades del cultivo, cuyo objetivo es ofrecer un producto de elevada calidad e inocuidad, con bienestar y seguridad para el consumidor y los trabajadores, en donde una de las ventajas es que el productor tendrá las herramientas y documentación ordenada y necesaria para analizar su rentabilidad económica (Salcedo y Guzmán, 2005).

En el cuadro 12 se puede observar que el 48,4 % de los encuestados indicaron que si tienen un plan de control de plagas y enfermedades en la conducción del cultivo y un 51,6 % indicaron que no lo tienen.

Cuadro 12. Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el manejo del cultivo

Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el manejo del cultivo	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	64	51,6 %
Incorpora	60	48,4 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

e) Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el tratamiento final de envases de agroquímicos.

Mientras el productor sea responsable de los envases debe hacer el triple lavado inmediatamente después que el contenido del envase se termine, una vez realizado se debe inutilizar el envase y su tapa para evitar su reutilización, posteriormente, el productor debe almacenar los envases vacíos y limpios en un lugar seguro fuera del alcance de los niños y animales, además deben estar debidamente separados y aislados para finalmente entregarlos a los centros de recepción de envases (Zuluaga, 2013).

De la investigación realizada; el 64,5 % de los encuestados indicaron que si realizan un tratamiento final de envases agroquímicos y un 35,5 % indicaron que no lo hacen (ver cuadro 13).

Cuadro 13. Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) en el tratamiento final de envases de agroquímicos.

Incorporación de buenas prácticas agrícolas (BPA) tratamiento de envases de agroquímicos	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	44	35,5 %
Incorpora	80	64,5 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

Según la investigación Implementación de buenas prácticas agrícolas en el sector papero realizada por González (2009) en Argentina en donde

los resultados establecen que las características socioculturales, actitudinales y económicas condicionan la aplicación de BPA, lo que contrasta con los resultados obtenidos en la presente investigación ya el nivel educativo para el 47,6 % de los productores es de secundaria completa; por otro lado afirma que el hecho de que en su gran mayoría sean arrendatarios y que produzcan en distintas partes del país implica que no reparen en cuidados del medio ambiente y carezcan de incentivos para la adopción de esta práctica; pero en la presente investigación para el 88,7 % de productores la tenencia de tierra es propia y el 11,3 % son arrendatarios por lo que la incorporación de BPA para este estudio es mayor. Además esto se debe principalmente a los trabajos realizados por la Municipalidad Distrital de Ite, recomendando a los agricultores depositar los envases de agroquímicos en zonas establecidas y señalizadas, una de las actividades del Proyecto “Mejoramiento de las técnicas de post – cosecha para la disminución de pérdidas en la producción del ají en el distrito de Ite” (2012), mientras que los que no lo hacen afirman que es principalmente por la falta de depósitos cercanos hasta su predio, indicando la lejanía de estos; entre los aspectos que los agricultores de Ite toman en cuenta a la hora de darle un tratamiento a los envases de agroquímicos, consiste en estar debidamente separados y aislados de las semillas, forrajes, productos cosechados y fertilizantes y hacerles un triple

lavado, así como guardarlos en bolsas cerradas para llevarlos a los depósitos más cercanos establecidos por la propia entidad local.

Determinaciones similares obtuvo Escobar (2012) quien en el estudio de mercado de ají, menciona que los productores reportaron que el 68,8 % si realiza estas prácticas, mientras que 31,3 % no realizan estas prácticas, lo que contrasta con los resultados obtenidos en esta investigación.

f) Incorporación de mejoras en el proceso de cosecha

Una de las causas de pérdida durante la cosecha y post cosecha de hortalizas es su recolección con la utilización de recipientes inadecuados, por ello se recomienda usar cajas cosecheras de plástico para evitar los golpes y el deterioro de la calidad y apariencia de los frutos, además de ser más higiénicas y de fácil limpieza y desinfección; esto representaría menores pérdidas de la producción e incrementos en la rentabilidad del cultivo (Montoya, 1984).

De la encuesta realizada; el 100 % de los encuestados realizan la recolección de ají en sacos, y un porcentaje nulo lo hace en cajas cosecheras, por el alto costo que les representaría, lo que hace que los productores cosechen el ají en sacos, como se aprecia en el cuadro 14.

Cuadro 14. Incorporación de mejoras en el proceso de cosecha

Incorporación de mejoras en el proceso de cosecha	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	124	100,0 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

5.3.1.3 Innovación en mecanización y automatización de tareas (X₃)

Del análisis practicado sobre la información primaria, levantada sobre los productores de ají amarillo en el distrito de Ite, se deduce en cuanto a la innovación en mecanización y automatización de tareas utilizados para conducir el cultivo de ají amarillo, estos están referidos a la incorporación de procesos de tecnificación de riego y de equipos para el desarrollo de labores culturales del cultivo.

a) Incorporación de procesos de tecnificación de riego.

La disponibilidad del tipo de riego representa en cierto modo el nivel tecnológico que presenta un agricultor, porque este va asociado fundamentalmente al ahorro de agua y al incremento de la producción, suponiendo ventajas agronómicas y económicas (Escobar et al, 1996).

El 31,5 % de los encuestados utilizan para la conducción de su producción el tipo de riego por gravedad y el 68,5 % de ellos incorpora el sistema de riego presurizado (goteo), como se puede apreciar en el cuadro 15.

Cuadro 15. Incorporación de procesos de tecnificación de riego.

Incorporación de procesos de tecnificación de riego	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	39	31,5 %
Incorpora	85	68,5 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

Determinaciones similares obtuvo Escobar (2012) quien en el estudio de mercado de ají, menciona que los productores reportaron que el 47,9 % usa riego por gravedad, y el 52,1 % utiliza riego tecnificado por goteo, en donde se establece como un buen indicador en la producción, debido a que al usar más de esta tecnología podría ahorrarse el recurso y con ello tener la posibilidad de incrementar más áreas de producción.

Por otro lado en el Análisis de los factores productivos del ají escabeche en el distrito de Ite realizado por Alarcón (2014); al establecer la prueba Chi – cuadrado para la tecnología del riego con la variable de la producción del ají, se encontró un p valor de 0,015; menor a $\alpha = 0,050$ concluyéndose por tanto existen relaciones de dependencia, entre este indicador y la producción del ají, a un nivel de confianza del 95 %; obteniéndose bajo este sistema una rentabilidad de 37 %.

b) Incorporación de equipos para el desarrollo de labores culturales

Asimismo dentro de los equipos agrícolas se encuentran los equipos accionados por motores, y los equipos secundarios para realizar tareas

como la fumigación; diseñados para realizar muchas tareas agrícolas, cumplen un rol preponderante en la producción, pues con este se inicia el proceso, que tiene repercusión en la calidad y oportunidad del tiempo en la preparación del suelo agrícola (Alvarado, 2004).

En este entender el presente estudio manifiesta que el 100,0 % de los encuestados utilizan el arado, el 96,8 % rastra, el 80,6 % poldisco y el 93,5 % surcadora para la preparación del terreno, sin embargo, la incorporación de equipos para otras etapas del desarrollo del cultivo de ají amarillo mejorarían la producción como el caso de la fumigación para proteger un cultivo o un terreno de agentes nocivos para el mismo, así de los productores encuestados; un 77,4 % incorpora equipos como la motopulverizadora y motobomba estacionaria para la fumigación, mientras que el 22,6 % no incorpora estos equipos para otras etapas, como se puede observar en el cuadro 16.

Cuadro 16. Incorporación de equipos para el desarrollo de labores culturales

Incorporación de equipos para el desarrollo de labores culturales	Frecuencia	Porcentaje
No incorpora	28	22,6 %
Incorpora	96	77,4 %
Total	124	100,0 %

Fuente: Encuesta 2015, elaboración propia

El proyecto “Fortalecimiento del servicio de maquinaria agrícola de la Municipalidad distrital de Ite, distrito de Ite, Jorge Basadre – Tacna” (2011), determinó la falta de equipos agrícolas con un poca implementación del parque agrícola. En el Plan de Desarrollo Concertado al 2021 del distrito de Ite, para el cumplimiento de estos objetivos se han trazado la estrategia de incrementar la productividad y mejorar la calidad de la producción y los servicios a nivel del distrito así como desarrollar factores avanzados (tecnología, infraestructura, equipamiento); por lo cual a través de este proyecto se implementaron equipos agrícolas entre los cuales; 01 motofumigadora o motopulverizadora.

5.3.2 Rentabilidad económica alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite

Esta investigación plantea calcular la rentabilidad económica utilizando para ello el indicador rendimiento sobre la inversión, el cual previamente se halla definido y plantea:

$$\text{Rentabilidad económica} = (\text{Utilidad neta} / \text{Inversión}) \times 100 \%$$

Donde:

$$\text{Utilidad Neta} = E - F$$

Sea

A = Cantidad producida

B = Porcentaje orientado al mercado

C = Cantidad vendida = $A \times B/100$

D = Precio de venta

E = Ingreso de venta = $C \times D$

F = Costos de producción

5.3.2.1 Rendimiento

De la encuesta realizada, se obtuvo que la producción promedio es de 35,7 qq/ha para el caso de la primera calidad de ají amarillo var. Pacae, 16,0 qq/ha de la segunda calidad y 3,8 qq/ha de tercera (ver cuadro 17).

Cuadro 17. Rendimiento obtenido (qq/ha)

Calidad	Mínimo	Máximo	Media
Primera (qq/ha)	9,0	70,0	35,7
Segunda (qq/ha)	3,0	35,0	16,0
Tercera (qq/ha)	0	15,0	3,8

Fuente: Encuesta realizada 2015, elaboración propia

Escobar (2012) quien en el estudio de mercado de ají determina que en lo referente a la preferencia de comprar el producto clasificado o a

granel por parte de los compradores representativos, se determinó que el 100,0 % prefieren comprar ají clasificado, además el 60,0 % de acopiadores compran tanto de primera como de segunda calidad, un 33,4 % manifiesta que sólo compraría de primera calidad y otro 6,7 % compra de segunda calidad, además determinó que los productores logran una producción de 26 a 40 qq/ ha en un 33,3 %; cifra que se encuentra dentro del promedio encontrado en el presente estudio.

5.3.2.2 Destino de la producción

Según la encuesta realizada, en promedio el 0,85 %, de la producción de ají amarillo es destinada al auto consumo, el 3,89 % es destinado a la venta al mercado local, un 12,66 % al mercado nacional y el mayor porcentaje con el 82,60 % está destinada hacia el mercado internacional, como se puede observar en el cuadro 18.

Cuadro 18. Destino de la producción

Destino de la producción	Promedio (%)
Auto consumo	0,85
Venta al mercado local	3,89
Mercado nacional	12,66
Exportación	82,60
Total	100,00

Fuente: Encuesta realizada 2015, elaboración propia

Los resultados de esta investigación contrastan con los obtenidos por Gonzales (2011) en el Análisis comercial del ají panca (*Capsicum*

chínense L.) para el desarrollo agroexportador de la zona de Ite, en donde se señala que el 64,5 % de agricultores vende su producto a acopiadores que en su mayoría envían el producto hacia Bolivia, el 18,7 % lo realiza con acopiadores que envían el ají a la ciudad de Lima y 16,8 % es para el mercado local. Con esto efectivamente gran parte de la producción de ají del distrito de Ite es llevada hacia Bolivia.

5.3.2.3 Precio

En cuanto al precio de venta del ají amarillo, la encuesta aplicada permitió determinar el valor promedio de 497,42 soles por quintal de la primera calidad, 234,11 soles por quintal sobre la segunda calidad y 109,44 soles por quintal de la tercera calidad en la última campaña, como se puede apreciar en el cuadro 19.

Cuadro 19. Precio del ají amarillo var. Pacae

Item	Promedio
Precio de la primera calidad (soles/qq)	497,42
Precio de la segunda calidad (soles/qq)	234,11
Precio de la tercera calidad (soles/qq)	109,44

Fuente: Encuesta realizada 2015, elaboración propia

Los resultados obtenidos contrastan con los resultados obtenidos por Gonzales (2011) en el Análisis comercial del ají panca (*Capsicum chínense L.*) para el desarrollo agroexportador de la zona de Ite, en donde

se asegura que a partir de los meses de febrero a julio los precios del ají tienden a subir, siendo debido a existencia de demanda por el producto.

Así mismo estos resultados contrastan con los resultados encontrados en el estudio de mercado del ají por Escobar (2012), en donde el precio promedio por quintal de ají amarillo de primera calidad llega a los 400 soles, de segunda calidad en 200 soles por quintal y la tercera calidad de ají amarillo llega a los 100 soles por quintal.

El comportamiento de los precios históricos a nivel de chacra se presenta sistematizados por la Dirección de Estadística Agraria – Tacna, siendo en el periodo 2005 – 2014, el año 2007 que alcanzó 1 sol por kg de ají amarillo; luego alcanzó un máximo en el año 2013 de S/. 2,08 por kg.

El desenvolvimiento de los precios a nivel de chacra a lo largo de los últimos 10 años, se pueden apreciar en la tabla 10; en donde el promedio se calculó en S/.1,47 y su tasa de crecimiento promedio anual se registró en 6 % en dicho espacio de tiempo.

Tabla 10. Evolución de los precios históricos de los precios en chacra del ají (S/. por kg)

Año	Precio en chacra (S/.)	Variación anual (%)
2005	1,04	
2006	1,09	4,81
2007	1,00	-8,26
2008	1,53	53,00
2009	1,43	-6,54
2010	1,43	0,00
2011	1,84	28,67
2012	1,78	-3,26
2013	2,08	16,85
2014	1,43	-31,25
Promedio	1,47	6,00

Fuente: Dirección de Estadística Agraria, elaboración propia

5.3.2.4 Costos de producción

En cuanto al costo de producción estimado por los productores en el manejo del ají amarillo, este asciende en promedio a S/. 10 916, 53 por ha. Este costo de producción es comparativamente menor al registrado en toda la región Tacna según los datos de la Dirección de Agricultura de Tacna, en cuyo caso se determina un valor ascendente a S/.11 505,16 por ha. De esta forma se determina un costo de producción de acuerdo a la incorporación de innovación tecnológica, como se observa en el cuadro 20.

Cuadro 20. Costo de producción del cultivo de ají amarillo (S/. por ha)

Costo de Producción (S/. por ha)	Nivel de Innovación tecnológica				Total	%
	Bajo	%	No bajo	%		
2500,0 - 6500,0	9	7,3	5	4,0	14	11,3
6501,0 - 18500,0	2	1,6	108	87,1	110	88,7
Total	11	8,9	113	91,1	124	100,0

Fuente: Encuesta realizada 2015, elaboración propia

5.3.2.5 Rentabilidad económica del ají amarillo var. Pacae

En razón a todo lo anterior, se calculó la rentabilidad económica por productor recurriendo al uso del denominado rendimiento sobre la inversión. Así, de la encuesta realizada, se obtuvo que la rentabilidad económica promedio por hectárea alcanzó un 98,9 %; con un mínimo de 10,0 % y una rentabilidad máxima de 129,9 %, agrupadas en niveles de rentabilidad baja y no baja como se puede apreciar en el cuadro 21; donde el 92,7 % de los productores encuestados presentan una rentabilidad no baja (regular y alta) y un 7,3 % baja.

Cuadro 21. Índice de rentabilidad económica (rendimiento sobre la inversión)

Nivel de rentabilidad económica		Frecuencia	Porcentaje
Baja	10,0 % - 40,0 %	9	7,3 %
No baja	40,1 % - 129,9 %	115	92,7 %
Total		124	100,0 %

Fuente: Encuesta realizada 2015, elaboración propia

Los productores que sustentan un nivel bajo de rentabilidad se caracterizan por la baja disposición de insumos utilizados en la producción de ají amarillo, así como la baja incorporación de mejoras en el desarrollo de procesos productivos para la conducción del cultivo; asimismo como una disposición baja de equipos y contempla un tipo de riego por gravedad, no experimentando procesos de tecnificación de riego; además sus rendimientos alcanzan un máximo de 35 qq/ha, en cuanto a los costos de producción estos se encuentran en un rango de S/. 2 500 a S/.6 500 por ha; en cuanto a su nivel de educación la mayoría de este grupo alcanzó un nivel de primaria completa, en donde un porcentaje nulo cuenta con estudios superiores; en contraparte los productores que sustentan un nivel no bajo de rentabilidad se caracterizan por la regular a alta disposición de insumos utilizados en la producción de ají amarillo (plantines en bandejas de plástico, fertilizantes, fitohormonas, aminoácidos y nutrientes foliares), así como la mayor incorporación de mejoras en el desarrollo de procesos productivos (mejoras en el trasplante, en el control de malezas y fitosanitario, buenas prácticas agrícolas y la cosecha) para la conducción del cultivo; asimismo como una disposición de regular a alta incorporación de equipos y experimentando procesos de tecnificación de riego (goteo); además sus rendimientos alcanzan hasta 100 qq/ha, en cuanto a los costos de producción estos se

encuentran en un rango de S/. 6501 a S/.18 500 por ha; en cuanto a su nivel de educación la mayoría de este grupo presenta secundaria completa, en segundo lugar secundaria incompleta y en tercer lugar alcanzaron estudios superiores; en donde se contrasta con lo observado por González (2009) en donde los resultados establecen que las características socioculturales, actitudinales y económicas condicionan la innovación.

Mamani (2010), hace mención de una rentabilidad económica lograda de 103,0 %. Así mismo estos resultados contrastan con los encontrados por Escobar en el estudio de mercado del ají (2012), en donde se determinó una rentabilidad promedio de 94,0 %, muy similar al encontrado en la presente investigación. En la investigación de Alarcón (2014), Análisis de los factores productivos del ají escabeche (*Capsicum baccatum*) en el distrito de Ite, observó una rentabilidad económica de 97,0 % para la campaña agrícola 2011; explicado parcialmente por sus potencialidades como el factor capital, ya que señaló que el 61,9 % usa la tecnología de los fertilizantes según la prescripción técnica.

Podemos mencionar la rentabilidad de otros cultivos en el distrito de Ite como la cebolla en la investigación Influencia de 4 niveles de nitrógeno en el rendimiento y calidad de 2 variedades de cebolla (*Allium cepa L.*) de exportación en el valle de Ite realizado por Ayca (2012), en donde obtuvo

una rentabilidad de 54,6 % para la variedad Sivan y 105,6 % para la variedad Yellow granex para la campaña 2009; relativamente menor al promedio registrado en esta investigación. Para el cultivo de ají var. Panca, en el estudio de mercado del ají elaborado por Escobar (2012), se determinó una rentabilidad de 22,1 %, promedio por debajo del ají amarillo encontrado en la presente investigación.

5.3.3 Relación existente entre la rentabilidad económica y la innovación tecnológica

5.3.3.1 Rentabilidad económica versus innovación en el uso de insumos

Como se observa en el cuadro 22, los resultados de la prueba R de Pearson indica la existencia de una correlación lineal muy fuerte ($R = 0,824$) entre las variables rentabilidad económica e innovación en el uso de insumos. Parcialmente, el 67,8 % de las variaciones de la rentabilidad alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, está explicada por las variaciones de la innovación en el uso de insumos.

Cuadro 22. Bondad de ajuste del modelo econométrico parcial (X₁)

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	0,824 ^a	0,678	0,668	16,261

a. Variable independiente: innovación en el uso de insumos

Fuente: Elaboración propia

Para comprobar si la variable innovación en el uso de insumos, tiene efecto significativo en la variable rentabilidad económica, se plantea:

- Hipótesis nula Ho: La rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo es independiente de la innovación en el uso de insumos
- Hipótesis alternativa H1: La rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo no es independiente de la innovación en el uso de insumos.

Los resultados de la regresión lineal que se muestran en el cuadro 23, establecen para la variable innovación en el uso de insumos, es altamente significativa ($p < 0,01$) y directamente proporcional, lo que permite aceptar la hipótesis alternativa. Es decir, la innovación en el uso de insumos tiene un efecto individual muy significativo e incrementa la rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.

Cuadro 23. Prueba de varianza regresión múltiple (X₁)

		ANOVA ^b				
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	66 401,486	4,000	16 600,372	62,777	0,000 ^a
	Residual	31 467,748	119,000	264,435		
	Total	97 869,234	123,000			

a. Variable independiente: Innovación en el uso de insumos

b. Variable dependiente: Rendimiento sobre la inversión

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permiten comprobar la hipótesis específica N° 1, la cual planteo:

“La innovación tecnológica en el uso de insumos para la producción de ají amarillo var. Pacae, tiene un impacto positivo en la rentabilidad económica alcanzada por los productores en el distrito de Ite”

La evidencia empírica confirma que la rentabilidad alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, está condicionada positivamente por la innovación en el uso de insumos, con una seguridad estadística del 99 %.

Es decir, la incorporación de nuevas formas de siembra, de fertilizantes, fitohormonas, aminoácidos y nutrientes foliares, en forma conjunta, tienen un impacto positivo en la rentabilidad de la producción de

ají amarillo en el distrito de Ite. Esto confirma y apoya lo planteado por Salgado y Espinosa (1994), que los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, han integrado la tecnología existente en insumos productivos, para mejorar y consolidar su producto.

El efecto positivo de la innovación del uso de insumos sobre la producción, también lo reporta Alarcón (2014), que observó en los productores de ají escabeche del distrito de Ite, que existe una relación de dependencia significativa en el uso de semilla certificada y la fertilización, con la producción obtenida. Así mismo, Espinoza (2013) observó en los productores de papa del cantón Pillaro de la provincia de Tungurahua, Ecuador, que la introducción de nuevas tecnologías en el uso de insumos, como es la incorporación de materia verde (abonos verdes), la desinfección de semilla y la selección positiva de semilla, mejoró la producción de papa. De igual modo, Mamani (2010) comprobó que la introducción de biofertilizantes eleva el rendimiento de dos especies de ají (*Capsicum baccatum*, *Capsicum chinense*) en el distrito de Ite. La combinación de *Azotobacter chroococcum* + *Glomus* sp mejoró el rendimiento productivo del ají, alcanzando un valor promedio de 6,19 t/ha, frente al testigo sin inoculantes, que alcanzó un rendimiento promedio de 4,83 t/ha.

Estos resultados apoyan la teoría de la innovación tecnológica planteada por los diversos autores, pues es un proceso que supone en primera instancia la identificación de una necesidad por parte del productor comercial, el cual se guía por la búsqueda de la mayor rentabilidad; es decir, busca elevar la producción usando eficientemente los recursos productivos. Para lograr este objetivo, adopta y adapta la tecnología existente, buscando añadir valor al proceso productivo y por tanto, valor al producto (Hamard y Zavarce, 2002). Si logra que la producción se incremente, entonces la tecnología introducida estará funcionando eficientemente (Domínguez, 1977).

5.3.3.2 Rentabilidad económica versus innovación en el desarrollo de procesos

Como se observa en el cuadro 24, los resultados de la prueba R de Pearson indica la existencia de una correlación lineal muy fuerte ($R = 0,817$) entre las variables Rentabilidad económica e Innovación en el desarrollo de procesos. Parcialmente, el 66,7 % de las variaciones de la rentabilidad alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, está explicada por las variaciones de la innovación en el desarrollo de procesos.

Cuadro 24. Bondad de ajuste del modelo econométrico parcial (X₂)

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	0,817 ^a	0,667	0,653	16,617

a. Variables independiente: Innovación en el desarrollo de procesos

Fuente: Elaboración propia

Para comprobar si la variable innovación en el desarrollo de procesos, tiene efecto significativo en la variable rentabilidad económica, se plantea las siguientes hipótesis estadísticas:

- Hipótesis nula Ho: La rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo es independiente de la innovación en el desarrollo de procesos.
- Hipótesis alternativa H1: La rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo no es independiente de la innovación en el desarrollo de procesos.

Los resultados de la regresión lineal que se muestran en el cuadro 25, establecen que la prueba t para la variable innovación en el desarrollo de procesos, es altamente significativa ($p < 0,01$) y directamente proporcional, lo que permite aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula. Es decir, la innovación en el desarrollo de procesos tiene un efecto individual muy significativo e incrementa la rentabilidad

económica alcanzada en los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.

Cuadro 25. Prueba de varianza regresión lineal múltiple (X₂)

		ANOVA ^b				
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	65 285,013	5,000	13 057,003	47,284	0,000 ^a
	Residual	32 584,221	118,000	276,137		
	Total	97 869,234	123,000			

a. Variables independiente: Innovación en el desarrollo de procesos

b. Variable dependiente: Rendimiento sobre la inversión %

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permiten comprobar la hipótesis específica N° 2, la cual se plantea:

“La innovación tecnológica en el desarrollo de procesos para la producción de ají amarillo var. Pacae, impacta positivamente en la rentabilidad económica alcanzada por los productores en el distrito de Ite”

La evidencia empírica confirma que la rentabilidad alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, está condicionada positivamente por la innovación en el desarrollo de procesos de insumos, con una seguridad estadística del 99 %.

Es decir, la incorporación de mejoras en el proceso de trasplante, control de malezas, control de plagas y enfermedades, buenas prácticas agrícolas en el manejo del cultivo, buenas prácticas agrícolas en el tratamiento final de los envases de agroquímicos y mejoras en el proceso de cosecha; en forma conjunta, tienen un impacto positivo en la rentabilidad de la producción de ají amarillo en el distrito de Ite.

Esto confirma y apoya lo planteado por Domínguez (1977), pues las tecnologías que funcionan eficientemente comprenden tanto conocimientos técnicos, como capacidad para organizar y administrar recursos productivos.

El efecto positivo de la innovación en el desarrollo de procesos sobre la producción, también lo reporta Espinoza (2013), que observó en los productores de papa del cantón píllaro de la provincia de Tungurahua de Ecuador, que el manejo integrado plagas y enfermedades, las prácticas culturales y la cosecha tiene efectos significativos sobre la producción. Igualmente lo reportado por Poma (2013), que observó en los productores de aji del distrito de Ite, que la producción de ají depende de la realización de las buenas prácticas agrícolas.

5.3.3.3 Rentabilidad económica versus innovación en la mecanización y automatización de tareas

Como se observa en el cuadro 26, los resultados de la prueba R de Pearson indica la existencia de una correlación lineal fuerte ($R = 0,631$) entre las variables Rentabilidad e innovación en mecanización y automatización de tareas. Parcialmente, el 39,8 % de las variaciones de la rentabilidad alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, esta explicada por las variaciones de la innovación en mecanización y automatización de tareas.

Cuadro 26. Bondad de ajuste del modelo econométrico parcial (X_3)

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	0,631 ^a	0,398	0,388	22,0746

a. Variable independiente: Innovación en mecanización y automatización de tareas

Fuente: Elaboración propia

Para comprobar si la variable innovación en mecanización y automatización de tareas, tiene efecto significativo en la variable rentabilidad económica, se plantea las siguientes hipótesis estadísticas:

- Hipótesis nula H_0 : La rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo es independiente de la innovación en mecanización y automatización de tareas.

- Hipótesis alternativa H1: La rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo no es independiente de la innovación en mecanización y automatización de tareas.

Los resultados de la regresión lineal que se muestran en el cuadro 27, establecen que la prueba t para la variable innovación en mecanización y automatización de tareas, es altamente significativa ($p < 0,01$) y directamente proporcional, lo que permite aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula. Es decir, la innovación en mecanización y automatización de tareas tiene un efecto individual muy significativo e incrementa la rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.

Cuadro 27. Prueba de varianza regresión múltiple (X_3)

ANOVA ^b					
Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	38 907,457	2,000	19 453,728	39,922	0,000
Residual	58 961,777	121,000	487,287		
Total	97 869,234	123,000			

a. Variable independiente: Innovación en mecanización y automatización de tareas
Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permiten comprobar la hipótesis específica N° 3, la cual planteo:

“La innovación tecnológica en la mecanización y automatización de tareas para la producción de ají amarillo var. Pacae, tiene un impacto positivo en la rentabilidad económica alcanzada por los productores en el distrito de Ite”

La evidencia empírica confirma que la rentabilidad alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, está condicionada positivamente por la innovación en mecanización y automatización de tareas, con una seguridad estadística del 99 %.

Es decir, la incorporación de procesos de tecnificación de riego y de equipos para el desarrollo de labores culturales, tuvo un impacto positivo en la rentabilidad de la producción de ají amarillo en el distrito de Ite.

El efecto positivo de innovación en mecanización y automatización de tareas, sobre la producción también lo reporta Alarcón (2014), que observó en los productores de aji escabeche del distrito de Ite, que existe una relación de dependencia significativa entre el tipo de riego y la producción obtenida de ají. Así mismo Poma (2013), observó en los productores de aji del distrito de Ite, que el 100 % de agricultores prepara los suelos con maquinaria agrícola.

Como establece la teoría de la innovación, esta es la introducción de novedades, es la integración de la tecnología existente y los inventos para

mejorar un producto, un proceso o un sistema (Salgado y Espinosa, 1994). La innovación tecnológica que incrementa en mayor proporción la productividad del trabajo, es la introducción de las máquinas en el proceso productivo. Sobre todo en actividades donde el uso de factor trabajo es de alta intensidad, como es la producción agrícola. La introducción del equipos agrícolas y del riego tecnificado, ha hecho más eficiente el uso de los recursos productivos, reduciendo en el mediano plazo los costos de producción, y elevando en el corto plazo la producción. Esto trae un efecto positivo en el nivel de rentabilidad de la unidad productiva, tal como se observa en los productores de ají del distrito de Ite.

Los resultados de la prueba Chi-Cuadrado que se muestran en el cuadro 28, identifican alta significancia en la asociación de variables ($p < 0,01$), lo que permite aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula. Es decir, la rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite, está asociado muy significativamente con su grado de innovación tecnológica en insumos, procesos y mecanización y automatización de tareas.

Cuadro 28: Análisis de Chi – cuadrado

Sub variables	Valor Chi cuadrado	Nivel de significancia
Innovación en el uso de insumos	32,512	0,000
Innovación en el desarrollo de procesos	44,768	0,000
Innovación en la mecanización y automatización de tareas	54,083	0,000

Fuente: Elaboración propia

5.3.3.4 Rentabilidad económica versus los niveles de innovación tecnológica

Como se observa en el cuadro 29, se encontró que el 8,9 % de productores de ají presentan un nivel bajo de innovación tecnológica, en este tipo de productores, el 7,3 % se caracteriza por tener una baja rentabilidad económica, mientras que el 1,6 % presenta una regular o alta rentabilidad económica. El 91,1 % de los productores de ají presentan un nivel regular o alto de innovación tecnológica, este tipo de productores se caracterizan por tener un nivel regular o alto de rentabilidad económica.

Cuadro 29. Cuadro de contingencia para la rentabilidad económica y el nivel de innovación tecnológica.

Rentabilidad económica		Nivel de Innovación tecnológica		Total	%
		Bajo	No bajo		
Baja	10,0 % - 40,0 %	9	0	9	7,3
No baja	40,1 % - 129,9%	2	113	115	92,7
Total		11	113	124	100,0

Fuente: Encuesta realizada 2015, elaboración propia.

Para comprobar si la variable innovación tecnológica está asociada con la variable rentabilidad económica, se plantea las siguientes hipótesis estadísticas:

- Hipótesis nula Ho: La rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo es independiente del grado de innovación tecnológica.
- Hipótesis alternativa H1: La rentabilidad económica alcanzada en los productores de ají amarillo no es independiente del grado de innovación tecnológica.

Los resultados de la prueba Chi – cuadrado que se muestran en el cuadro 30, identifican alta asociación de variables ($p < 0,01$), lo que permite aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula. Es decir, la rentabilidad económica alcanzada en los productores, está asociado muy significativamente con su grado de innovación tecnológica.

Cuadro 30. Prueba Chi – cuadrado para la rentabilidad económica y el nivel de innovación tecnológica

Item	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	99,690 ^a	1,000	0,000
Razón de verosimilitudes	54,114	1,000	0,000
Asociación lineal por lineal	98,886	1,000	0,000
N de casos válidos	124,000		

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, según se observa en el cuadro 31, el tipo de relación que presentan las variables rentabilidad económica e innovación tecnológica, es positiva, lo cual establece una relación directamente proporcional; es decir, que a mayor nivel de innovación tecnológica, mayor es el nivel de rentabilidad económica que alcanza el productor de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.

Cuadro 31. Prueba R de Pearson entre la rentabilidad económica y el nivel de innovación tecnológica

		Rentabilidad económica
Nivel de innovación tecnológica	Correlación de Pearson	+0,927**
	Sig. (2-tailed)	0,000
	N	124

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados permiten comprobar la hipótesis general de la investigación, la cual se plantea:

“La rentabilidad económica alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae está explicada positivamente por la innovación tecnológica, asociada al uso de insumos, desarrollo de procesos y a la mecanización y automatización de tareas en el distrito de Ite en la última campaña agrícola”

La evidencia empírica confirma muy significativamente, que la rentabilidad alcanzada por los productores de ají amarillo var. Pacae en el

distrito de Ite, está condicionada positivamente por el grado de innovación tecnológica.

Este resultado lo observó Espinoza (2013) en los productores de papa del cantón Pillaro de la provincia de Tungurahua en el periodo 2010 – 2012, analizó que la productividad y por ende la rentabilidad del cultivo de papa se incrementan, en función del número de innovaciones utilizadas. Mientras más innovaciones se utilicen, mayores serán la productividad y rentabilidad. Espinoza (2013) encontró que el promedio de la relación B/C cuando no se utiliza innovaciones es de \$ 0,80; cuando se utiliza una innovación es de \$ 0,99; cuando se utiliza dos innovaciones es de \$ 1,27; cuando se utiliza tres innovaciones es de \$ 1,77 y cuando se utiliza cinco innovaciones es de \$ 2,00.

Aguilar (2012) también observó la existencia de una relación positiva entre la innovación tecnológica y la rentabilidad económica en los productores de vid en la irrigación San Isidro de Magollo, observó que los productores con innovación en sus predios, exhiben mayor ingreso neto de la producción. Aguilar (2012) encontró en los productores que no innovaron, un valor neto de la producción de S/. 15 790,76; mientras que los productores que si innovaron, el valor neto de la producción alcanzó los S/. 29 082,40.

Por su lado, Báez (2005) observó que es significativo el impacto de las innovaciones tecnológicas en el grado de sustentabilidad de los sistemas de producción de los campesinos de Lonquimay, Chile. Báez (2005) identificó 6 tipos de producción que se diferencian por su nivel de innovación. El sistema de producción de menor nivel de innovación tecnológica, es el que caracteriza al pequeño productor con ingresos predominantemente pecuarios, el cual asciende a un valor promedio anual de \$ 461 250, y cuyos costos de producción representan 35,9 % del total de ingresos. El sistema de producción de mayor nivel de innovación tecnológica, caracteriza al pequeño productor ganadero con altos ingresos predominantemente pecuarios, que desarrolla actividades agropecuarias vinculadas al mercado y bajo aporte del componente forestal al ingreso, siendo el ingreso promedio anual de \$ 865 120, donde los costos de producción equivalen al 10,5 % del total de ingresos. Según los resultados, Báez (2005) observó que a mayor nivel de innovación tecnológica, mayores son los ingresos.

La evidencia empírica corrobora el planteamiento de Domínguez (1977), se demuestra que la integración de la tecnología, mejora el proceso productivo incrementando la producción, y por tanto los ingresos; por otro lado, mejorando con ello la rentabilidad económica. Esto comprueba el funcionamiento eficiente de la innovación tecnológica.

Se observa que el proceso de innovación tecnológica que siguieron los productores de ají var. Pacae en el distrito de Ite, no ha sido el de innovaciones radicales o innovaciones sistémicas, los hechos muestran la innovación de tipo marginal. Los productores de ají amarillo, han ido introduciendo mejoras continuas en el uso de insumos, en el desarrollo de procesos productivos y la mecanización y automatización de tareas, que lejos de ser planificadas, ocurrieron de forma continua y espontánea. Este tipo de innovación, representa los cambios tecnológicos como modificaciones en las funciones de producción de cada unidad productiva de ají amarillo del distrito de Ite, pues como manifiestan aumentos en la productividad, producen cambios en la función de producción de cada unidad productiva (Bramuglia, 2000).

Además se ha realizado la prueba del nivel de aporte de las sub variables independientes. Este resultado se muestra en el cuadro 32.

Cuadro 32. Prueba de aporte de las sub variables independientes al modelo

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
Constante	29,483	4,607	0	6,400	0,000
Fertilizantes	12,607	3,203	0,202	3,936	0,000
Fitohormonas	6,491	2,555	0,115	2,540	0,012
Aminoácidos	9,568	3,090	0,170	3,096	0,002
Nutrientes foliares	10,494	4,508	0,097	2,328	0,022
Trasplante	7,164	2,837	0,108	2,525	0,013
Control de malezas	14,107	2,891	0,228	4,880	0,000
Control de plagas y e.	6,967	2,323	0,124	3,000	0,003
Bpa1	8,109	2,865	0,144	2,831	0,006
Bpa2	9,554	2,658	0,163	3,595	0,000
Tecnificación de riego	7,663	2,931	0,127	2,615	0,010
Equipos	10,249	2,587	0,153	3,962	0,000

a. Variable dependiente: Rendimiento sobre la inversión

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar casi la totalidad de las variables sometida a la prueba muestran valores de significancia menores al nivel de significancia ($p < 0,05$); en donde se excluyó la sub variable siembra siendo un valor casi constante y la cosecha por ser uno totalmente constante debido a que la totalidad de encuestados se inclinaron por una sola respuesta haciendo un 100 %; por lo tanto el aporte al modelo de las sub variables consideradas es muy significativo.

Finalmente el modelo econométrico establecido para este estudio de acuerdo a las variables independientes se presenta a continuación:

$$\text{Rentabilidad Económica} = 31,003 + 35,597 * \text{Innovación en el uso de insumos} + 46,048 * \text{Innovación en el desarrollo de procesos} + 21,257 * \text{Innovación en la mecanización y automatización de tareas}$$

Ese resultado indica el cambio medio que corresponde a la variable dependiente (rentabilidad económica) por cada unidad de cambio de la variable independiente (innovación tecnológica); es decir a cada valor de innovación tecnológica le corresponde un pronóstico en rentabilidad económica basado en un incremento constante (31,003) más 35,597 veces el valor de la innovación en el uso de insumos; 46,048 veces el valor de la innovación en el desarrollo de procesos y 21,257 veces el valor de la innovación en la mecanización y automatización de tareas.

CONCLUSIONES

1. Se encontró correlación lineal muy fuerte ($R = 0,824$) y efecto individual muy significativo ($p < 0,010$), entre la variable innovación tecnológica en el uso de insumos y la rentabilidad económica. La innovación en el uso de insumos, incrementa la rentabilidad económica de los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.
2. Se encontró correlación lineal muy fuerte ($R = 0,817$) y efecto individual muy significativo ($p < 0,010$), entre la variable innovación tecnológica en el desarrollo de procesos y la rentabilidad económica. La innovación en el desarrollo de procesos, incrementa la rentabilidad económica de los productores de ají amarillo var. Pacae.
3. Se encontró correlación lineal fuerte ($R = 0,631$) y efecto individual muy significativo ($p < 0,010$) entre la variable innovación tecnológica en mecanización y automatización de tareas y la rentabilidad económica. La innovación en mecanización y automatización de tareas, incrementa la rentabilidad económica de los productores de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite.

RECOMENDACIONES

1. Como resultado se ha encontrado que las nuevas formas de siembra y la incorporación de mejoras en la cosecha no han mostrado ser significativas; por lo tanto es necesario indagar el por qué no influyen para alcanzar mayores niveles de rentabilidad.
2. Se recomienda desarrollar y ampliar investigaciones relativas a los factores que inhiben la innovación tecnológica del cultivo del ají en otros cultivos de gran potencial de la región Tacna, por cuanto permitirá optar por políticas agrarias más coherentes.
3. Se recomienda determinar las condiciones de incorporación y uso de la tecnología en productores de ají en el sector analizado, formulando un análisis más detallado de las capacidades innovadoras de estos agricultores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, D. (1999). *Fertilización foliar, un respaldo importante en el rendimiento de los cultivos*. Chapingo, México: Editorial Terra Latinoamericana.
- Aguilar, J. (2012). *Impacto de la innovación tecnológica en la rentabilidad económica de la vid en la irrigación San Isidro de Magollo* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Alarcón, Y. (2014). *Análisis de los factores productivos del ají escabeche (Capsicum baccatum) en el distrito de Ite, Provincia Jorge Basadre – Región Tacna* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Alvarado, A. (2004). *Maquinaria y mecanización agrícola*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a distancia.
- Andrade, S. (1998). *Diccionario de finanzas, economía y contabilidad*. Lima, Perú: Editorial Lucero.

- Ayca, C. (2012). *Influencia de 4 niveles de nitrógeno en el rendimiento y calidad de 2 variedades de cebolla (Allium cepa L.) de exportación en el valle de Ite* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.
- Báez, K. (2005). *Impacto de la innovación tecnológica en la sustentabilidad de los sistemas de producción de campesinos pehuenches. Comuna de Lonquimay, IX región de la Araucanía* (Tesis de Pregrado). Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Benavides, C. (1998). *Tecnología, innovación y empresa*. Madrid, España: Editorial Pirámide.
- Bramuglia, C. (2000). *La tecnología y la Teoría Económica de la Innovación*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Eudeba.
- Coello, D. (2012). *Manejo de pulgones transmisores de enfermedades virales en el cultivo de pimiento (Capsicum annum L.), en la zona de Vinces*. (Tesis de Pregrado). Universidad de Guayaquil, Vinces, Ecuador.
- Cruz, L. & Hernández, T. (2000). *50 cultivos de exportación no tradicionales*. Quito, Ecuador: Editorial Desde el Surco.

Curo, N. (2012). *Respuesta del cultivo de ají amarillo (Capsicum baccatum L.) var. Pacae a la aplicación de tres dosis de promalina y tres distanciamientos de siembra, en el Proter-Sama durante campaña agrícola 2011* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.

Domínguez, O. (1977). *Factores sociales que condicionan la demanda de tecnologías en la agricultura* (Tesis de Pregrado). Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Dosi, G. (1982). *Technological paradigm and technological trajectories. A suggestive interpretation of the determinants and directions of technological change*. Brighton, Reino Unido: University of Sussex.

Duarte, C., Gil, M. & González, F. (2010). *Dosificación de fertilizante para el fertirriego del tomate protegido en Ciego de Ávila*. *SciELO*, 19(3), 29 - 38.

- Espinoza, J. (2013). *Análisis de las innovaciones tecnológicas agrícolas utilizadas en campo en el mejoramiento del nivel de ingresos económicos de los productores de papa del cantón píllaro de la provincia de Tungurahua a partir del año 2010 al 2012*. (Tesis de Maestría). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- Gómez, A. (2006). *Fitohormonas: Metabolismo y modo de acción*. Castellón de la Plana, España: Editorial Universidad Jaume I.
- Gonzáles, E. (2011). *Análisis comercial del ají panca (Capsicum chinense L.) para el desarrollo agroexportador de la zona de Ite* (Tesis de Pregrado). Universidad Privada de Tacna, Tacna, Perú.
- González, G. & Bungarelli, L. (1984). *Evaluación de la calidad de canales porcinas a nivel industrial* (Tesis de Pregrado). Universidad de la República de Uruguay, Montevideo, Uruguay.
- González, J. (2009). *Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas en el sector papero del sudeste de la provincia de Buenos Aires* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Mar de la Plata, Buenos Aires, Argentina.

- Guerra & Aguilar, G. (1997). *Economía del Agronegocio*. Ciudad de México, México: Editorial Universitaria.
- Hamard, A. & Zavarce, C. (2002). *Gerenciando el proceso de innovación*. Dialnet, 2(1), 51 - 61.
- Jiménez, M. (1990). *Combate químico de malezas en chile jalapeño (Capsicum annuum L.) cv. Jarocho*. (Tesis de Pregrado). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Kuhn, T. (1982). *La estructura de las revoluciones científicas – Fondo de Cultura Económica*. Ciudad de México, México: The University of Chicago Press.
- Mamani, E. (2010). *Efecto de la coinoculación con Azotobacter chroococcum y Glomus fasciculatum en el rendimiento de dos especies de ají (Capsicum baccatum, Capsicum chinense) en condiciones del valle de Ite* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.

Meléndez G. & Molina, E. (2002). Fertilización foliar, Principios y aplicaciones. En G. Barquero (Presidencia), *Bioestimulantes en fertilización foliar*. Conferencia llevada a cabo en el Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Nelson, R. & Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory Of Economic Change*. Londres, Inglaterra: The Pres of Harvard University Press.

Picón, R. (2013). *Evaluación de sustratos alternativos para la producción de pilones del cultivo de tomate *Lycopersicon esculentum mill.* en los Municipios de Esquipulas y Chiquimula, Departamento de Chiquimula, Guatemala. 2011* (Tesis de Pregrado). Universidad de San Carlos de Guatemala, Chiquimula, Guatemala.

Poma, C. (2013). *Análisis agroeconómico de la Producción del Ají en el Distrito de Ite – Región Tacna*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.

Reyes, A. (2006). *Efecto de los aminoácidos en el crecimiento y producción del tomate* (Tesis de Pregrado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila de Zaragoza, México.

Ríos, E. & Rojo, O. (1994). *El cambio tecnológico: Un análisis de interpretación de agentes y escenarios como base para una metodología, Estudios sociales y tecnológicos. Anales – PESTYC*, 3(3), 31 – 37.

Schneider, E. (1968). *Contabilidad Industrial Fundamentos y principales problemas*. Madrid, España: Editorial Aguilar.

Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles: A theoretical, historical and statistical analysis of the Capitalist process*. Londres, Inglaterra: The Press of Harvard University Press.

Sotomayor, J. (1996). *Efecto de fitorreguladores y Nutrientes Foliare en el rendimiento de dos especies de Ají (Capsicum spp.) en el Distrito de Ite* (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.

Suárez, A. (1992). *Diccionario terminológico de Economía, Administración y finanzas*. Madrid, España: Editorial Pirámide.

Véliz, G. (1982). *Productividad de dos tipos de chile picante. Capsicum spp para industria de encurtido sembrado en dos épocas, dos modalidades y tres densidades de siembra* (Tesis de Maestría). Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

Zevada, K. (2005). *Aplicación de nitrógeno y magnesio para estimular el contenido de clorofila y los parámetros de crecimiento en chile jalapeño (Capsicum annuum), bajo condiciones de invernadero* (Tesis de Pregrado). Instituto Tecnológico de Sonora, México.

Zuluaga, J. (2013). *Manual técnico para la implementación de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de uchuva (Physalis peruviana L) en los municipios de san vicente ferrer y la unión del departamento de Antioquia* (Tesis de Pregrado). Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA VIRTUAL

Carrera, J. (1996). *A Model to Measure the Profit Rate of Specific Industrial Capitals by Computing their Turnover Circuits*. Buenos Aires, Argentina: Centro para la Investigación como Crítica Práctica. Recuperado de <http://www.cicpint.org/>. Revisado el 10 de Julio del 2014.

Dirección Regional de Agricultura Tacna (2014). *Anuario Estadístico Agrario*. Tacna, Perú. Recuperado de <http://www.agritacna.gob.pe> Revisado el 12 de Octubre del 2014.

Escobar, A., Charaja M. & Robles, M. (1996). *Estudio de Rentabilidad del Ají*. Tacna, Perú. Recuperado de <http://www.agritacna.gob.pe> Revisado el 16 de Octubre del 2014.

Escobar, A. (2012). *Estudio de mercado del ají*. Área de estudios. Recuperado de <http://www.muniite.gob.pe/>. Revisado el 10 de Octubre del 2014.

- Hopkins, R. (1979). *La producción agropecuaria en el Perú 1944-1969: Una aproximación estadística*. Lima, Perú: ResearchGate. Recuperado de <https://www.researchgate.net/>. Revisado el 16 de Agosto del 2014.
- Labrada, R. (1996). *Manejo de malezas en hortalizas – Manejo de malezas para países en desarrollo*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/home/en/>. Revisado el 19 de Agosto del 2014.
- Montoya, R. (1984). *Reconocimiento y manejo de problemas fitosanitarios y productos almacenados*. Bogotá, Colombia: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Recuperado de <http://www.iica.int/es>. Revisado el 15 de Agosto del 2014.
- Salcedo, S. & Guzmán L. (2005). *Agricultura Familiar en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/home/en/>. Revisado el 20 de Octubre del 2014.

Salgado, C. & Espinosa, M. (1994). *La innovación en las organizaciones modernas*. Ciudad de México, México: DocFoc. Recuperado de <http://www.docfoc.com/>. Revisado el 17 de Octubre del 2014.

Sánchez, J (2002). *Análisis de Rentabilidad de la empresa*. Murcia, España: Ciberconta. Recuperado de <http://ciberconta.unizar.es/>. Revisado el 10 de Noviembre del 2014.

ANEXOS

Anexo 1. Efecto conjunto de las sub variables independientes en la rentabilidad económica.

El coeficiente R de Pearson, indica fuerte relación de dependencia entre las sub variables y la rentabilidad económica ($R = 0,927$). El 86,0 % de esta relación están explicados por las variables independientes. Este resultado se muestra en el cuadro 33.

Cuadro 33. Bondad de ajuste del modelo econométrico en función de las sub variables

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	0,927	0,860	0,846	11,06799

a. Variable independiente: Equipos, bpa2, aminoácidos, control de malezas nutrientes foliares, trasplante , control de plagas y enfermedades, , fitohormonas, tecnificación de riego, fertilizantes, bpa1

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla Anova, las variables independientes seleccionadas se ajustan a un modelo de regresión lineal múltiple, dado que el valor p (0,00) es menor que el nivel de significancia (0,05). Por lo que se concluye que existe un nivel de causalidad entre la variable

rentabilidad económica (Y) con las variables independientes (X_i) como se muestra a continuación en el cuadro 34.

Cuadro 34. Prueba de varianza regresión lineal múltiple

ANOVA ^b						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	84 681,714	11,000	7 698,338	65,381	0,000 ^a
	Residual	13 187,521	112,000	117,746		
	Total	97 869,234	123,000			

a. Variables independiente: Equipos, bpa2, control de malezas, aminoácidos, nutrientes foliares, control de plagas y enfermedades, trasplante, tecnificación de riego, fitohormonas, bpa1, fertilizantes

b. Variable dependiente: Rendimiento sobre la inversión %

Fuente: Elaboración propia

El modelo econométrico resultante queda establecido de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{Rentabilidad económica} = & 29,483 + 12,607 * \text{Fertilizantes} + 6,491 * \\
 & \text{Fitohormonas} + 9,568 * \text{Aminoácidos} + \\
 & 10,494 * \text{Nutrientes foliares} + 7,164 * \\
 & \text{Trasplante} + 14,107 * \text{Control de malezas} + \\
 & 6,967 * \text{Control de plagas y enfermedades} \\
 & + 8,109 * \text{BPA 1} + 9,554 * \text{BPA 2} + 7,663 * \\
 & \text{Tecnificación del riego} + 10,249 * \\
 & \text{Maquinaria}
 \end{aligned}$$

$$Y = 29,483 + 12,607 * x_1 + 6,491 * x_2 + 9,568 * x_3 + 10,494 * x_4 + 7,164 * x_5 + 14,107 * x_6 + 6,967 * x_7 + 8,109 * x_8 + 9,554 * x_9 + 7,663 * x_{10} + 10,249 * x_{11}$$

Donde:

Y: Rentabilidad económica

x₁: Incorporación de la oferta tecnológica de fertilizantes

x₂: Incorporación de fitohormonas

x₃: Incorporación de aminoácidos

x₄: Incorporación de nutrientes foliares

x₅: Incorporación de mejoras en el proceso de transplante

x₆: Incorporación de mejoras en el proceso de control de malezas

x₇: Incorporación de mejoras en el proceso de control fitosanitario

x₈: Incorporación de buenas prácticas agrícolas en el manejo del cultivo

x₉: Incorporación de buenas prácticas agrícolas en el tratamiento de envases de agroquímicos

x₁₀: Incorporación de procesos de tecnificación de riego.

x₁₁: Incorporación de equipos agrícolas

Anexo 2. Pruebas de Normalidad.

Para comprobar si la variable innovación tecnológica, sigue la distribución normal, se plantea las siguientes hipótesis estadísticas:

- Hipótesis nula H_0 : La variable innovación tecnológica presenta una distribución normal.
- Hipótesis alternativa H_1 : La variable innovación tecnológica no presenta una distribución normal.

Los resultados de la prueba Kolmogorov – Smirnov que se muestran en el cuadro 35, muestra un nivel de significancia superior a 0,05 ($Z = 2,099$), lo que permite rechazar la hipótesis alternativa y aceptar la hipótesis nula. Es decir, la variable innovación tecnológica sigue una distribución normal, por tanto, es factible realizar pruebas paramétricas con la variable.

Cuadro 35. Prueba de Normalidad para la variable innovación tecnológica.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		Nivel de innovación tecnológica
N		124,000
Parámetros normales	Media	0,560
	Desviación típica	0,218
Diferencias más extremas	Absoluta	0,189
	Positiva	0,080
	Negativa	-0,189
Z de Kolmogorov-Smirnov		2,099
Sig. asintót. (bilateral)		0,000

Fuente: Elaboración propia

Para comprobar si la variable Rentabilidad económica, sigue la distribución normal, se plantea las siguientes hipótesis estadísticas:

- Hipótesis nula H_0 : La variable Rentabilidad económica, presenta una distribución normal.
- Hipótesis alternativa H_1 : La variable Rentabilidad económica, no presenta una distribución normal.

Los resultados de la prueba Kolmogorov Smirnov que se muestran en el cuadro 36, muestra un nivel de significancia superior a 0,050 ($Z = 1,729$), lo que permite rechazar la hipótesis alternativa y aceptar la hipótesis nula. Es decir, la variable Rentabilidad económica, sigue una distribución normal, por tanto, es factible realizar pruebas paramétricas con la variable.

Cuadro 36. Prueba de Normalidad para la variable Rentabilidad económica.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		Rentabilidad económica (%)
N		124,000
Parámetros normales	Media	98,716
	Desviación típica	28,208
Diferencias más extremas	Absoluta	0,155
	Positiva	0,135
	Negativa	-0,155
Z de Kolmogorov-Smirnov		1,729
Sig. asintót. (bilateral)		0,005

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Prueba de no colinealidad.

Además podemos afirmar que en este modelo no se presentan problemas de colinealidad; que se presenta si algún FIV es mayor a 10,000 y la tolerancia es menor a 0,100; el término de colinealidad en econometría es una situación en la que se presenta una fuerte correlación entre variables explicativas del modelo. La correlación ha de ser fuerte, ya que siempre existirá correlación entre dos variables explicativas en un modelo, es decir, la no correlación de dos variables es un proceso idílico pero ideal; para esta investigación se determinó la no colinealidad de las variables independientes, como podemos apreciar en el cuadro 37.

Cuadro 37. Prueba de no colinealidad

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
Fertilizantes	0,469	2,134
Fitohormonas	0,605	1,654
Aminoácidos	0,416	2,403
Nutrientes foliares	0,681	1,467
Trasplante	0,662	1,511
Control de malezas	0,555	1,801
Control de plagas y enfermedades	0,656	1,524
Bpa1	0,442	2,261
Bpa2	0,599	1,669
Tecnificación de riego	0,511	1,957
Equipos	0,812	1,231

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Prueba de homoscedasticidad.

Para probar si el modelo posee homoscedasticidad se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman, bajo la siguiente hipótesis:

H_0 = Existe heterocedasticidad

H_1 = Existe homoscedasticidad

Con el valor -0,210 (coeficiente de correlación) se obtiene un valor de -0,237 (t de Student); en contraste a partir del coeficiente de correlación por rangos de Spearman, entonces rechazamos la hipótesis nula ya que el valor señalado supera el valor establecido de -2,27 y optamos por la hipótesis alternativa, la cual nos indica que existe homoscedasticidad (homogeneidad de varianzas), es decir que la varianza de la regresión es constante en cada observación (ver cuadro 38).

Cuadro 38. Prueba de homoscedasticidad

Modelo		Rendimiento sobre la inversión %	Residuales al cuadrado
Rho de Spearman	Rendimiento sobre la inversión %	Coeficiente de correlación	-0,210
		Sig. (bilateral)	0,019
	N	124,000	124,000
	Residuales al cuadrado	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	-
	N	124,000	124,000

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5. Costo de producción de ají amarillo (nivel tecnológico bajo)

Área : 1 ha Período vegetativo: 8 meses
 Nivel tecnológico : Bajo Variedad : Ají amarillo var. Pacae
 Rendimiento mínimo esperado : 40 quintales/ha Distrito : Ite

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
1. COSTOS DIRECTOS				4 851,60
A) MANO DE OBRA				2 120,00
<u>Almácigo</u>				200,00
Desinfección de semillas	Jornal	1,00	40,00	40,00
Deshierbo	Jornal	2,00	40,00	80,00
Preparación de líneas	Jornal	1,00	40,00	40,00
Siembra de semilla	Jornal	1,00	40,00	40,00
<u>Preparación del terreno</u>				320,00
Limpieza	Jornal	4,00	40,00	160,00
Extensión de materia orgánica	Jornal	4,00	40,00	160,00
<u>Siembra</u>				200,00
Transplante	Jornal	5,00	40,00	200,00
<u>Labores Culturales</u>				480,00
Control de malezas	Jornal	6,00	40,00	240,00
Control fitosanitario	Jornal	6,00	40,00	240,00
<u>Cosecha</u>				920,00
Recojo y acondicionado para secado	Jornal	15,00	40,00	600,00
Selección y apilado	Jornal	8,00	40,00	320,00
B) MAQUINARIA				292,50
Arado	horas/máquina	2,00	45,00	90,00
Rastra	horas/máquina	1,50	45,00	67,50
Polidisco	horas/máquina	1,50	60,00	90,00
Surcado	horas/máquina	1,00	45,00	45,00
C) INSUMOS Y/O MATERIALES				6 570,19
<u>En Almácigo</u>				145,00
Semilla	kg	1,00	50,00	50,00
Estiércol compostado	Saco (50 kg)	0,90	10,00	9,00
Sulfato de potasio	Bolsa (25 kg)	0,48	39,00	18,72
Fosfato monoamónico	Bolsa (25 kg)	0,60	96,00	57,60

Continúa Anexo 5: Costo de producción de ají amarillo (Nivel tecnológico bajo)

Sigue Anexo 5: Costo de producción de ají amarillo (Nivel tecnológico bajo)

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
Micronutrientes	l	0,50	57,00	28,50
En terreno				2 270,00
Estiércol descompuesto	t	10,00	75,00	750,00
Fosfato monomónico soluble	Bolsa (25 kg)	4,00	180,00	720,00
Sulfato de potasio	Bolsa (50 kg)	3,50	210,00	735,00
Urea	Bolsa (50 kg)	1,00	65,00	65,00
Agua de Riego				24,00
Tarifa de agua/ha/campaña	Mes	8,00	3,00	24,00
2. COSTOS INDIRECTOS				1 500,00
Alquiler de terreno (campaña)	ha	1,00	1 500,00	1 500,00

RESULTADOS ECONÓMICOS

Rendimiento (kg/ha)	2 000,00
Precio (S/. por kg)	4,25
Subtotal de costos variables (S/. por ha)	4 851,60
Subtotal de costos fijos (S/. por ha)	1 500,00
Costo total (S/. por ha)	6 351,60
Costo fijo unitario (S/. por ha)	0,75
Costo variable unitario (S/. por ha)	2,43
Costo total unitario (S/. por ha)	3,18
Valor bruto de la producción (S/. por ha)	8 500,00
Utilidad neta (S/. por ha)	2 148,40
Rentabilidad (%)	34,00

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Costo de producción de ají (nivel tecnológico medio – alto)

Área	: 1 ha	Periodo vegetativo:	8 meses	
Nivel tecnológico	: Medio – alto	Variedad	: Ají amarillo var. Pacae	
Rendimiento mínimo esperado	: 70 qq/ha	Distrito	: lte	
ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
1. COSTOS DIRECTOS				10 822,69
A) MANO DE OBRA				3 960,00
<u>Almácigo</u>				400,00
Desinfección de semillas	Jornal	1,00	40,00	40,00
Deshierbo	Jornal	2,00	40,00	80,00
Aplicación de Pesticidas	Jornal	1,00	40,00	40,00
Instalación y extendido de Cintas, conectores	Jornal	4,00	40,00	160,00
Preparación de líneas	Jornal	1,00	40,00	40,00
Siembra de semilla	Jornal	1,00	40,00	40,00
<u>Preparación del terreno</u>				560,00
Limpieza	Jornal	8,00	40,00	320,00
Extensión de materia orgánica	Jornal	6,00	40,00	240,00
<u>Siembra</u>				240,00
Transplante	Jornal	6,00	40,00	240,00
<u>Labores Culturales</u>				840,00
Desinfección de plántulas	Jornal	1,00	40,00	40,00
Control de malezas	Jornal	10,00	40,00	400,00
Control fitosanitario	Jornal	10,00	40,00	400,00
<u>Cosecha</u>				1 920,00
Recojo y acondicionado para secado	Jornal	40,00	40,00	1 600,00
Selección y apilado	Jornal	8,00	40,00	320,00
B) MAQUINARIA				292,50
Arado	horas/máquina	2,00	45,00	90,00
Rastra	horas/máquina	1,50	45,00	67,50
Polidisco	horas/máquina	1,50	60,00	90,00
Surcado	horas/máquina	1,00	45,00	45,00
C) INSUMOS Y/O MATERIALES				6 570,19
<u>En Almácigo</u>				209,19
Semilla	kg	1,00	50,00	50,00

Continúa Anexo 6: Costo de producción de ají amarillo (Nivel tecnológico medio – alto)

Sigue Anexo 6: Costo de producción de ají amarillo (Nivel tecnológico medio – alto)

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
			UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Benomilo	kg	0,01	70,00	0,70
Methomilo	kg	0,05	130,00	6,50
Estiércol compostado	Saco (50 kg)	0,90	10,00	90,00
Sulfato de potasio	Bolsa (25 kg)	0,48	39,00	18,72
Fosfato monoamónico	Bolsa (25 kg)	0,60	96,00	57,60
Ácido fosfórico (soluble)	Bidón (50 l)	0,02	150,00	3,00
Nitrato de calcio (soluble)	Bolsa (25 kg)	0,32	50,00	16,00
Azufre en polvo	Bolsa (25 kg)	0,08	54,00	4,32
Micronutrientes	l	0,50	57,00	28,50
Clorpirifos	l	0,05	57,00	2,85
Alfa Cipermetrina	l	0,08	92,00	7,36
Endosulfan	l	0,08	58,00	4,64
En terreno				6 361,00
<i>Pesticidas y/o Agroquímicos</i>				1 612,00
Acidificante	l	2,00	33,00	66,00
Dimetoato	l	1,00	40,00	40,00
Clorpirifos	l	2,00	60,00	120,00
Abamectina	l	1,00	150,00	150,00
Profenofos	l	0,50	110,00	55,00
fosetil aluminio	kg	0,50	95,00	47,50
Endosulfan	l	1,00	55,00	55,00
Acetamiprid	Caja (100gr)	3,00	58,00	174,00
Oxamil	l	2,00	95,00	190,00
Triadimenol	l	0,50	200,00	100,00
Pentaconazol	l	0,50	105,00	52,50
Alfacipermetrina	l	1,00	79,00	79,00
Zetacipermetrina	l	1,00	125,00	125,00
Azufre mojable	kg	2,00	19,00	38,00
Azufre procesado en polvo	Bolsa (25 kg)	4,00	80,00	320,00
<i>Fertilizantes y/o Abonos</i>				3 550,00
Estiércol descompuesto	t	10,00	75,00	750,00
Fosfato monomónico soluble	Bolsa (25 kg)	4,00	180,00	720,00
Sulfato de potasio	Bolsa (50 kg)	3,50	210,00	735,00

Continúa Anexo 6: Costo de producción de ají amarillo (Nivel tecnológico medio – alto)

Sigue Anexo 6: Costo de producción de ají amarillo (Nivel tecnológico medio – alto)

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	COSTO
			UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Úrea	Bolsa (50 kg)	1,00	65,00	65,00
Nitrato de Amonio	Bolsa (50 kg)	8,00	70,00	560,00
Nitrato de potasio soluble	Bolsa (50 kg)	1,50	200,00	300,00
Sulfato de magnesio soluble	Bolsa (50 kg)	1,50	80,00	120,00
Ácido fosfórico soluble	Bolsa (50 kg)	1,00	300,00	300,00
<i>Microelementos</i>				275,00
Ácido Húmico	l	1,00	21,00	21,00
Aminoácidos	l	2,00	70,00	140,00
Calcio foliar	l	2,00	57,00	114,00
<i>Agua de Riego</i>				24,00
Tarifa de agua/ha/campaña	Mes	8,00	3,00	24,00
Otros materiales				900,00
Cintas de riego	Rollo	1,70	450,00	765,00
Conectores de cinta	Unidad	150,00	0,90	135,00
2. COSTOS INDIRECTOS				3 200,00
A) GASTOS ADMINISTRATIVOS				1 700,00
Gestión Administrativa	Mes	8,00	150,00	1 200,00
Viaje ITE-TACNA-ITE	Global	1,00	500,00	500,00
B) GASTOS GENERALES				.1 500,00
Alquiler de terreno (Campaña)	ha	1,00	1 500,00	1 500,00

RESULTADOS ECONÓMICOS

Rendimiento (kg/ha)	3 220,00
Precio (S/. por kg)	7,50
Subtotal de costos variables (S/. por ha)	10 822,69
Subtotal de costos fijos (S/. por ha)	3 200,00
Costo total (S/. por ha)	14 022,69
Costo fijo unitario (S/. por ha)	0,99
Costo variable unitario (S/. por ha)	3,36
Costo total unitario (S/. por ha)	4,35
Valor bruto de la producción (S/. por ha)	24 150,00
Utilidad neta (S/. por ha)	10 127,31
Rentabilidad (%)	72,22

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 7. Encuesta de aplicación para los productores de ají amarillo
var. Pacae en el distrito de Ite, campaña 2014 – 2015.**

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE ECONOMIA AGRARIA

Estimado productor la presente encuesta tiene propósitos estrictamente de investigación por lo que agradezco de antemano la respuesta oportuna y veraz que Ud. me brinda.

Objetivo: Determinar el efecto generado por la innovación tecnológica en la rentabilidad económica del cultivo de ají amarillo var. Pacae en el distrito de Ite – provincia de Jorge Basadre – departamento de Tacna en la última campaña agrícola 2014 – 2015.

I. Aspectos Generales del productor:

a) Características del productor

1. Nombre:

2. Sexo:

Masculino Femenino

3. Edad:

4. Nivel de educación:

Ningún nivel Primaria Incompleta

Primaria Completa Secundaria Incompleta

Secundaria Completa

5. Profesión u oficio :

Técnico Agricultor

Ganadero Otro

6. Tenencia de la tierra:

Propia Alquilada

II. Estructura de la producción

1. Área total del predio (ha):

2. Área con ají amarillo var. Pacae (ha):

III. Tecnología en insumos utilizados para el cultivo del ají amarillo var. Pacae,

1. ¿Los plantines que utiliza para el trasplante son provenientes de...?

Camas almacigueras Bandejas

2. ¿Utiliza fertilizantes químicos?

Sí No

¿En qué etapas?

Preparación del terreno definitivo Almácigo o germinación

Crecimiento de la plántula Crecimiento vegetativo

Antes de la floración Fructificación

Antes de la cosecha En todas las etapas

3. ¿Utiliza fertilizantes orgánicos?

Sí No

¿En qué etapas?

Preparación del terreno definitivo Almacigo o germinación

Crecimiento de la plántula Crecimiento vegetativo

Antes de la floración Fructificación

En todas las etapas

4. ¿Utiliza insecticidas?

Sí No

¿En qué etapas?

Almacigo o germinación Crecimiento de la plántula

Crecimiento vegetativo Antes de la floración

Fructificación En todas las etapas

5. ¿Utiliza herbicidas?

Sí No

6. ¿Utiliza fitohormonas?

Sí No

¿En qué etapas?

Crecimiento vegetativo Antes de la floración

Fructificación En todas las etapas

7. ¿Utiliza aminoácidos?

Sí No

¿En qué etapas?

Crecimiento vegetativo Antes de la floración

En todas las etapas

8. ¿Utiliza nutrientes foliares?

Sí No

¿En qué etapas?

Almacigo o germinación Crecimiento de la plántula

Crecimiento vegetativo Antes de la floración

Fructificación En todas las etapas

9. ¿Utiliza fungicidas?

Sí No

¿En qué etapas?

Antes del trasplante Crecimiento vegetativo

Antes de la floración Fructificación

En todas las etapas

10. ¿Practica la fertirrigación?

Sí No

11. ¿A recibido capacitación sobre el uso de los insumos productivos mencionados?

Sí No

12. ¿Qué entidad o Institución brindo dicha capacitación?

Municipalidad de Ite Gobierno Regional

Otros (SENASA, DRAGT, etc) Empresa privada

Org. de productores (Junta, Comisión)

13. ¿Cómo la calificaría?

Muy Buena Buena

Regular Mala

IV. Tecnología en el desarrollo de procesos en el cultivo de ají amarillo var. Pacae

1. ¿Realiza desinfección de plantines previo al trasplante?

Sí No

2. Control de malezas

Control en forma manual

Control químico

Control manual y químico

3. Control de plagas y enfermedades

No utiliza productos químicos Control químico

Control químico y biológico Control integrado

4. ¿En qué etapas realiza el control de plagas y enfermedades?

- Almácigo o germinación Antes del trasplante
 Crecimiento de la plántula Crecimiento vegetativo
 Antes de la floración Fructificación
 En todas las etapas

5. Buenas prácticas agrícolas

-¿Tiene un plan de fertilización y de control de plagas y enfermedades?

- Sí No

-¿Realiza tratamiento final de envases de agroquímicos (Lavado y embolsado)?

- Sí No

6. Cosecha

- Realiza la recolección de ají en sacos
 Realiza la recolección de ají en cajas cosecheras

7. ¿A recibido capacitación sobre la tecnología en el desarrollo de procesos mencionados?

- Sí No

8. ¿Qué entidad o Institución brindo dicha capacitación?

- Municipalidad de Ite Gobierno Regional
 Org.de productores (Junta, Comisión) Empresa privada
 Otras entidades públicas (SENASA, DRAGT,etc)

9. ¿Cómo la calificaría?

Muy Buena Buena

Regular Mala

V. Tecnología en mecanización de tareas en el cultivo de ají amarillo

var. Pacae

1. Tipo de riego

Gravedad Goteo

2. Maquinaria

ITEM	Si	No	ETAPAS		FRECUENCIA DE USO	
			Prep. del terreno	Otra Etapa	Siempre	Combina con mano de obra
Arado						
Rastra						
Polidisco						
Surcadora						
Otros						

3. Fumigación

Mochila manual Motopulverizadora

Motobomba estacionaria

4. ¿A recibido capacitación sobre la mecanización de tareas mencionadas en el cultivo del ají?

Sí No

5. ¿Qué entidad o Institución brindo dicha capacitación?

Municipalidad de Ite Gobierno Regional

Org.de productores (Junta, Comisión) Empresa privada

Otras entidades públicas (SENASA, DRAGT,etc)

6. ¿Cómo la calificaría?

Muy Buena Buena

Regular Mala

VI. Producción

1. Producción (kg, t, qq, otro; por ha)

Primera:..... Segunda:.....

Tercera:.....

2. La producción obtenida es vendida en:

Fresco (%)..... Seco (%).....

3. Precio Unitario en chacra de la última campaña (S/. por kg; S/. por t;

S/. por qq)

Fresco Seco

Primera:.....Segunda:.....Tercera:.....

4. Costo total aproximado de la última campaña (S/. por ha).....

5. Destino de la producción

Autoconsumo.....% Venta en mercado local.....%

Venta en mercado nacional.....% Exportación.....%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8. Análisis de la rentabilidad

Nº	Ingreso de venta (S/. por ha)	Costo total (S/. por ha)	Utilidad neta (S/. por ha)	Rentabilidad económica (%)
1	16 005,00	8 500,00	7 505,00	88,29
2	21 850,00	10 000,00	11 850,00	118,50
3	4 500,00	2 500,00	2 000,00	80,00
4	12 500,00	6 000,00	6 500,00	108,33
5	20 295,00	10 000,00	10 295,00	102,95
6	41 085,00	18 000,00	23 085,00	128,25
7	26 950,00	12 500,00	14 450,00	115,60
8	13 117,50	7 000,00	6 117,50	87,39
9	16 500,00	9 000,00	7 500,00	83,33
10	19 750,00	11 000,00	8 750,00	79,55
11	37 125,00	16 200,00	20 925,00	129,17
12	39 250,00	17 100,00	22 150,00	129,53
13	16 102,50	8 000,00	8 102,50	101,28
14	13 250,00	7 000,00	6 250,00	89,29
15	40 000,00	17 500,00	22 500,00	128,57
16	30 070,00	13 100,00	16 970,00	129,54
17	21 750,00	11 000,00	10 750,00	97,73
18	24 250,00	11 000,00	13 250,00	120,45
19	19 250,00	9 000,00	10 250,00	113,89
20	30 625,00	13 500,00	17 125,00	126,85
21	15 500,00	9 000,00	6 500,00	72,22
22	23 250,00	11 500,00	11 750,00	102,17
23	18 000,00	10 500,00	7 500,00	71,43
24	23 875,00	10 500,00	13 375,00	127,38
25	16 000,00	9 000,00	7 000,00	77,78
26	18 975,00	10000,00	8 975,00	89,75
27	28 975,00	14 000,00	14 975,00	106,96
28	37 050,00	16 200,00	20 850,00	128,70
29	6 000,00	3 500,00	2 500,00	71,43
30	13 000,00	7 500,00	5 500,00	73,33
31	5 500,00	4 500,00	1 000,00	22,22
32	24 000,00	12 000,00	12 000,00	100,00
33	31 000,00	14 500,00	16 500,00	113,79

Nº	Ingreso de venta (S/. por ha)	Costo total (S/. por ha)	Utilidad neta (S/. por ha)	Rentabilidad económica (%)
34	5 500,00	4 500,00	1 000,00	22,22
35	12 610,00	7 500,00	5 110,00	68,13
36	20 000,00	12 000,00	8 000,00	66,67
37	35 500,00	15 500,00	20 000,00	129,03
38	5 200,00	4 000,00	1 200,00	30,00
39	22 500,00	13 500,00	9 000,00	66,67
40	20 000,00	10 000,00	10 000,00	100,00
41	24 250,00	12 000,00	12 250,00	102,08
42	29 400,00	13 000,00	16 400,00	126,15
43	23 000,00	10 500,00	12 500,00	119,05
44	24 000,00	11 000,00	13 000,00	118,18
45	21 750,00	10 000,00	11 750,00	117,50
46	24 500,00	11 500,00	13 000,00	113,04
47	21 750,00	10 000,00	11 750,00	117,50
48	24 600,00	11 000,00	13 600,00	123,64
49	38 800,00	17 000,00	21 800,00	128,24
50	21 250,00	10 000,00	11 250,00	112,50
51	18 500,00	10 000,00	8 500,00	85,00
52	16 000,00	8 000,00	8 000,00	100,00
53	26 000,00	13 000,00	13 000,00	100,00
54	25 500,00	12 500,00	13 000,00	104,00
55	14 107,50	8 000,00	6 107,50	76,34
56	25 500,00	11 500,00	14 000,00	121,74
57	9 800,00	6 500,00	3 300,00	50,77
58	26 000,00	11 400,00	14 600,00	128,07
59	41 580,00	18 500,00	23 080,00	124,76
60	31 927,50	15 000,00	16 927,50	112,85
61	20 000,00	11 000,00	9 000,00	81,82
62	17 460,00	10 000,00	7 460,00	74,60
63	24 700,00	12 000,00	12 700,00	105,83
64	14 375,00	8 500,00	5 875,00	69,12
65	21 250,00	10 000,00	11 250,00	112,50
66	21 285,00	10 000,00	11 285,00	112,85
67	40 342,50	17 550,00	22 792,50	129,87
68	24 255,00	11 500,00	12 755,00	110,91
69	17 077,50	9 500,00	7 577,50	79,76

Nº	Ingreso de venta (S/. por ha)	Costo total (S/. por ha)	Utilidad neta (S/. por ha)	Rentabilidad económica (%)
70	22 000,00	12 000,00	10 000,00	83,33
71	24 250,00	13 000,00	11 250,00	86,54
72	39 847,50	17 500,00	22 347,50	127,70
73	33 000,00	14 400,00	18 600,00	129,17
74	23 037,50	11 000,00	12 037,50	109,43
75	15 250,00	9 000,00	6 250,00	69,44
76	34 500,00	15 100,00	19 400,00	128,48
77	36 375,00	16 000,00	20 375,00	127,34
78	24 000,00	11 000,00	13 000,00	118,18
79	26 500,00	12 000,00	14 500,00	120,83
80	19 550,00	9 500,00	10 050,00	105,79
81	32 500,00	14 200,00	18 300,00	128,87
82	19 375,00	11 000,00	8 375,00	76,14
83	22 000,00	10 000,00	12 000,00	120,00
84	17 000,00	10 000,00	7 000,00	70,00
85	13 000,00	6 000,00	7 000,00	116,67
86	16 625,00	9 000,00	7 625,00	84,72
87	17 450,00	10 000,00	7 450,00	74,50
88	23 275,00	11 000,00	12 275,00	111,59
89	35 862,50	15 600,00	20 262,50	129,89
90	5 500,00	4 000,00	1 500,00	37,50
91	7 500,00	4 500,00	3 000,00	66,67
92	6 750,00	5 000,00	1 750,00	35,00
93	24 000,00	12 000,00	12 000,00	100,00
94	32 500,00	15 000,00	17 500,00	116,67
95	5 500,00	4 500,00	1 000,00	22,22
96	13 095,00	7 000,00	6 095,00	87,07
97	16 500,00	9 500,00	7 000,00	73,68
98	33 075,00	15 000,00	18 075,00	120,50
99	5 200,00	4 000,00	1 200,00	30,00
100	21 500,00	11 000,00	8 000,00	72,73
101	22 750,00	11 000,00	11 750,00	106,82
102	24 250,00	12 000,00	12 250,00	102,08
103	33 075,00	15 000,00	18 075,00	120,50
104	25 000,00	13 000,00	12 000,00	92,31
105	19 000,00	9 500,00	9 500,00	100,00

Nº	Ingreso de venta (S/. por ha)	Costo total (S/. por ha)	Utilidad neta (S/. por ha)	Rentabilidad económica (%)
106	22 500,00	11 000,00	11 500,00	104,55
107	24 500,00	12 000,00	12 500,00	104,17
108	20 500,00	9 500,00	11 000,00	115,79
109	26 520,00	12 500,00	14 020,00	112,16
110	32 980,00	14 400,00	18 580,00	129,03
111	21 250,00	10 000,00	11 250,00	112,50
112	18 750,00	9 000,00	9 750,00	108,33
113	19 500,00	9 500,00	10 000,00	105,26
114	23 750,00	11 500,00	12 250,00	106,52
115	29 500,00	13 500,00	16 000,00	118,52
116	11 682,00	6 500,00	5 182,00	79,72
117	19 000,00	9 000,00	10 000,00	111,11
118	5 586,00	4 000,00	1 586,00	39,65
119	23 500,00	10 300,00	13 200,00	128,16
120	32 917,50	15 000,00	17 917,50	119,45
121	24 250,00	11 000,00	13 250,00	120,45
122	8 134,00	6 500,00	1 634,00	25,14
123	23 250,00	10 200,00	13 050,00	127,94
124	33 165,00	15 000,00	18 165,00	121,10

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9. Constancias de validación de expertos



IMPACTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN
LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CULTIVO DE
AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum* L.)
VAR. PACAE, EN EL DISTRITO
DE ITE



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe: *MSc. Magno Robles Tello*

Documento Nacional de Identidad N°: *04416082*

Registro de Colegio de Ingenieros N°: *25671*

Hago constar que evalué mediante **Juicio de Expertos**, el instrumento de recolección de información con fines de académicos; considerándolo **válido** para el desarrollo de los objetivos planteados en la investigación denominada: "IMPACTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CULTIVO DE AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum* L.) VAR. PACAE, EN EL DISTRITO DE ITE".

Constancia que se expide en Tacna, en el mes de Abril de 2015.

Firma:

Email:

pacarenka@hotmail.com



IMPACTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN
LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CULTIVO DE
AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum* L.)
VAR. PACAE, EN EL DISTRITO
DE ITE



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Quien suscribe: Victoria Mantos Montoya

Documento Nacional de Identidad N°: 005087 11

Registro de Colegio de Ingenieros N°: 713350

Hago constar que evalué mediante **Juicio de Expertos**, el instrumento de recolección de información con fines de académicos; considerándolo **válido** para el desarrollo de los objetivos planteados en la investigación denominada: "IMPACTO DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA RENTABILIDAD ECONÓMICA DEL CULTIVO DE AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum* L.) VAR. PACAE, EN EL DISTRITO DE ITE".

Constancia que se expide en Tacna, en el mes de Abril de 2015.

Firma:

Email: victoriamantos@yahoo.es.

Anexo 10. Vistas Fotográficas



Cultivo de ají amarillo (almácigo) con sistema de riego
tecnificado en el sector Alfarillo



Encuesta a una agricultora del sector Pampa baja



Ají amarillo var. Pacae extendido para secado



Selección de ají amarillo var. Pacae para su comercialización