

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS**



**“PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE SACHA  
INCHI (*Plukenetia volubilis* L.) EN LA REGIÓN PIURA”**

**Presentada por:**

**LUIS DARÍO SANTILLÁN GARCÍA**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE EN AGRONEGOCIOS**

**Lima – Perú**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN AGRONEGOCIOS**

**“PRODUCCIÓN Y RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE  
SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis* L.) EN LA REGIÓN  
PIURA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGISTER SCIENTIAE EN AGRONEGOCIOS**

**Presentada por:  
LUÍS DARÍO SANTILLÁN GARCÍA**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente Jurado:**

Dr. Pedro Quiroz Quezada  
**PRESIDENTE**

Mg.Sc. Luis Espinoza Villanueva  
**PATROCINADOR**

Mto.Prof.CPC. Demetrio Tello Romero  
**MIEMBRO**

Dr. Ampelio Ferrando Perea  
**MIEMBRO**

*i*  
**DEDICATORIA**

*La presente tesis la dedico a Dios, por haberme llenado de fuerza y optimismo para cumplir con este objetivo; a mi madre Socorro García que es un pilar fundamental en mi formación profesional, por su desprendimiento, sus consejos y por ser un gran ejemplo de perseverancia; a mi padre Luis Antonio Santillán por su apoyo incondicional y estar siempre en los momentos difíciles y a mi familia por el estímulo permanente. Yadira te agradezco por tantos aportes no solo para el desarrollo de mi tesis, sino también para mi vida.*

Darío

## **AGRADECIMIENTO**

*Al M.Sc. Luis Enrique Espinoza Villanueva, mi asesor de tesis, por esa enorme e interminable paciencia y gracias a sus invalorable apreciaciones en el momento oportuno, supo definir el rumbo de la investigación. Asimismo agradecerle por sus constantes consejos para cumplir mi objetivo.*

*Del mismo modo a todos los profesores de la maestría de Agronegocios, por las orientaciones brindadas que son útiles ahora y lo serán por siempre. Un reconocimiento especial al Dr. Ampelio Ferrando Perea, por sus consejos y apoyo incondicional que me brindo en muchas oportunidades.*

*A la U.N.A.L.M. y A la Facultad de Economía y Planificación, que hacen posible que la maestría de Agronegocios se dé y forme profesionales con conocimientos y habilidades relacionadas con la producción y comercialización de productos agropecuarios.*

*Gracias a la Asociación de productores de Sacha Inchi “Apromy” del distrito de Chulucanas, quienes me brindaron la información necesaria referente a la investigación.*

*Finalmente, quiero agradecer a todas aquellas personas que me apoyaron y motivaron para poder llevar a cabo esta investigación.*

# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS  
ÍNDICE DE GRÁFICOS  
ÍNDICE DE FIGURAS  
ÍNDICE DE ANEXOS  
RESUMEN  
SUMARY

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	2
1.2.1	Problema Principal .....	2
1.2.2	Problemas Secundarios.....	3
1.3	OBJETIVOS .....	3
1.3.1	Objetivo General .....	3
1.3.2	Objetivos Específicos .....	3
1.4	JUSTIFICACIÓN .....	3
1.5	IMPORTANCIA: .....	4
1.6	LIMITACIONES.....	5
<b>II.</b>	<b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
2.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN. ....	6
2.2.	BASE TEÓRICA.....	8
2.2.1	Generalidades .....	8
2.2.2	Descripción Taxonómica .....	8
2.2.3	Morfología del Sacha Inchi .....	9
2.2.4	Fisiología del Sacha Inchi .....	10
2.2.5	Requerimientos Edafoclimáticos .....	11
2.2.6	Densidad de Siembra.....	12
2.2.7	Manejo de Plantación .....	12
2.2.8	Plagas y enfermedades del Sacha Inchi .....	15
2.2.9	Superficie, producción y rendimiento:.....	16
2.2.10	Comercialización del Sacha Inchi .....	17
2.2.11	Aspectos Económicos.....	19
a.	Costos de producción: .....	19

	b. Rentabilidad: .....	20
<b>2.3.</b>	<b>COMERCIALIZACIÓN .....</b>	<b>32</b>
	2.3.1. Cadenas Productivas.....	32
	2.3.2. La Cadena de Valor del Sacha Inchi en San Martín .....	34
<b>2.4.</b>	<b>MARCO CONCEPTUAL.....</b>	<b>38</b>
<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1</b>	<b>MATERIALES .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>40</b>
	<b>3.2.1. Lugar de Ejecución .....</b>	<b>40</b>
	a. Ubicación Política. ....	41
	b. Ubicación Geográfica. ....	41
	<b>3.2.2. Tipo de Investigación .....</b>	<b>41</b>
	<b>3.2.3. HIPÓTESIS:.....</b>	<b>41</b>
	a. Hipótesis General .....	41
	b. Hipótesis Específicas.....	42
	<b>3.2.4. Método de investigación.....</b>	<b>42</b>
<b>3.3</b>	<b>DISEÑO .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4</b>	<b>FASES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>43</b>
<b>3.5</b>	<b>UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA.....</b>	<b>43</b>
	3.5.1. Universo .....	43
	3.5.2. Población.....	43
	3.5.3. Muestra.....	44
<b>3.6</b>	<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....</b>	<b>44</b>
<b>3.7</b>	<b>PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>45</b>
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>46</b>
	4.1.1. Principales Indicadores de Productividad .....	46
	a. Observaciones Meteorológicas.....	46
	b. Costos de producción – Sacha Inchi.....	47
	c. Costos de producción – Maíz.....	50
	d. Producción de Sacha Inchi.....	53
	e. Producción de maíz.....	55
	4.1.2. Análisis del Mercado de Sacha Inchi.....	56
	a. Análisis de la demanda de Sacha Inchi.....	56
	b. Análisis de la oferta de Sacha Inchi .....	59

c.	Matriz FODA – Sacha Inchi .....	60
d.	Estrategias FODA – Sacha Inchi .....	61
4.1.3.	Análisis de Rentabilidad.....	62
a.	Ingreso Total Sacha Inchi .....	63
b.	Ingreso Total Maíz.....	64
c.	Rentabilidad económica del Sacha Inchi .....	65
d.	Rentabilidad Económica del Maíz.....	67
e.	Relación Beneficio – Costo.....	68
f.	Análisis de sensibilidad.....	69
4.1.4.	Análisis de la Encuesta a los productores .....	70
a.	Datos generales de la encuesta.....	70
<b>4.2.</b>	<b>. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>76</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>VI.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>VII.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>84</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1:	Plagas y enfermedades del Sacha Inchi .....	15
Cuadro 2:	Evolución de las exportaciones del Sacha Inchi .....	18
Cuadro 3:	Actores de la cadena de Sacha Inchi.....	34
Cuadro 4:	Datos meteorológicos reportados durante la duración de la Investigación.....	46
Cuadro 5:	Costos de producción promedio por hectárea de Sacha Inchi de Piura en 2016 (Soles).....	47
Cuadro 6:	Costos de producción promedio por hectárea de Sacha Inchi en San Martín (Soles).....	48
Cuadro 7:	Costos de producción promedio por hectárea de maíz en Piura en 2016 (Soles).....	50
Cuadro 8:	Resumen de costos totales de producción promedio por hectárea para los Cultivos de Sacha Inchi y maíz en 2016 (Soles).....	52
Cuadro 9:	Producción de Sacha Inchi en Piura – 2016 (variación porcentual).....	54
Cuadro 10:	Producción de Sacha Inchi – San Martín (Kg/ha).....	55
Cuadro 11:	Producción de Maíz a nivel nacional.....	55
Cuadro 12:	Principales partidas arancelarias del Sacha Inchi.....	56
Cuadro 13:	Evolución de las exportaciones del Sacha Inchi según sus principales presentaciones 2012 – 2016 (dólares).....	58
Cuadro 14:	Disponibilidad de Sacha Inchi.....	60
Cuadro 15:	Matriz FODA – Sacha Inchi .....	61
Cuadro 16:	Matriz de Estrategias FODA .....	62
Cuadro 17:	Ingreso promedio por hectárea de la producción de Sacha Inchi en Piura, durante cinco años.....	63
Cuadro 18:	Ingreso promedio por hectárea de la producción de Sacha Inchi en San Martín, durante cinco años .....	64
Cuadro 19:	Ingreso promedio por hectárea de la producción de maíz en Piura, durante cinco años .....	65
Cuadro 20:	Rentabilidad económica por hectárea de la producción de Sacha Inchi en Piura, durante cinco años (Soles).....	65
Cuadro 21:	Rentabilidad económica por hectárea de la producción de Sacha Inchi en San Martín, durante cinco años (Soles) .....	66

Cuadro 22:	Rentabilidad económica por hectárea de la Producción de Maíz, durante cinco años .....	67
Cuadro 23:	Relación Beneficio-Costo .....	68
Cuadro 24:	Análisis de Sensibilidad .....	69
Cuadro 25:	Grado de Instrucción.....	71
Cuadro 26:	Financiamiento.....	72
Cuadro 27:	Tenencia de Tierra.....	73
Cuadro 28:	Rotación de cultivo.....	74
Cuadro 29:	Asociación de cultivo.....	75

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1:	Evolución de las exportaciones de Sacha Inchi según los principales mercados 2008 – 2012 .....	18
Gráfico 2:	Distribución de costos de producción de Sacha Inchi en Piura, durante cinco años (Soles) .....	49
Gráfico 3:	Distribución de costos de producción de Sacha Inchi en San Martín, durante cinco años (Soles) .....	49
Gráfico 4:	Distribución de costos de producción de maíz, durante cinco años (Soles) .....	51
Gráfico 5:	Distribución de costos totales de producción promedio por hectárea para los cultivos de Sacha Inchi y Maíz (Soles) .....	53
Gráfico 6:	Principales importadores de Sacha Inchi en el mundo 2012 – 2016...	58
Gráfico 7:	Exportaciones de Sacha Inchi según sus principales mercados 2016.....	59
Gráfico 8:	Grado de Instrucción .....	71
Gráfico 9:	Financiamiento.....	72
Gráfico 10:	Rotación de Cultivo .....	74

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	<i>Plukenetia volubilis L</i> .....	9
Figura 2:	Fruto de <i>Plukenetia volubilis L</i> .....	10
Figura 3:	Guiado de <i>Plukenetia volubilis L</i> .....	14
Figura 4:	Fruto y almendra de <i>Plukenetia volubilis L</i> .....	14

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1:	Contrastación de hipótesis y variables.....	85
Anexo 2:	Definición de variables.....	86
Anexo 3:	Operacionalización de variables.....	87
Anexo 4:	Matriz de consistencia.....	88
Anexo 5:	Costos de producción de Sacha Inchi por hectárea, en Piura (Soles)....	89
Anexo 6:	Costos de producción de Sacha Inchi por hectárea, en San Martín (Soles) .....	92
Anexo 7:	Costos de producción de maíz por hectárea (Soles).....	94
Anexo 8:	Evolución de las exportaciones por países en US\$ (2012-2016).....	96
Anexo 9:	Provincias de la Región Piura .....	97
Anexo 10:	Encuesta aplicada.....	98
Anexo 11:	Análisis de sensibilidad.....	102
Anexo 12:	Cronograma de actividades.....	105
Anexo 13:	Costos .....	106
FOTOGRAFÍAS.....		107

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar y comparar la adaptabilidad y rentabilidad del Sacha Inchi en la Región Piura, así mismo hacer una descripción del mercado para este producto, de tal manera posicionarlo como cultivo potencial de interés exportador. El método utilizado en esta investigación fue Descriptiva – Explorativa, porque solo se describió el sistema de producción, además por existir poca información sobre estudio anteriores a este. Los resultados del estudio concluyeron que el cultivo se adapta y produce bajo las condiciones de Agroclimáticas de Piura asegurando una producción continua durante todo el año, se demuestra que, el incremento de la demanda internacional y la escasa oferta, permite asegurar mercado seguro a las exportaciones de productos y sub productos derivados de este cultivo. La investigación revela también que, considerando un precio inicial de 9 soles por kilogramo de producto, se obtiene de rentabilidad del 73 % superior al Costo de oportunidad del Capital, permitiendo asegurar beneficios económicos al agricultor Piurano.

*Palabras Clave: Sacha Inchi, Rentabilidad, No tradicional, Oferta Exportable*

## SUMMARY

The objective of this research was to analyze and compare the adaptability and profitability of Sacha Inchi in the Piura Region, as well as to describe the market for this product, in such a way as to position it as a potential crop of export interest. The method used in this investigation was Descriptive - Explorative, because only the production system was described, also because there is little information about previous studies. The results of the study concluded that the crop is adapted and produced under the conditions of Agroclimatics of Piura assuring a continuous production throughout the year, it is demonstrated that, the increase of the international demand and the scarce supply, allows to assure safe market to the exports of products and sub products derived from this crop. The investigation also reveals that, considering an initial price of 9 soles per kilogram of product, a yield of 73% higher than the opportunity cost of capital is obtained, allowing the economic benefits of the Piurano farmer to be guaranteed.

*Keywords: Sacha Inchi, Profitability, Non-traditional, Exportable Offer*

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Piura tiene una superficie de 35,892.49 Km<sup>2</sup>, equivalente al 3 por ciento del territorio peruano. Conforme podrá constatarse en las páginas de cada una de las provincias. La economía regional gira en torno al agro, ya sea directamente, a través de la producción o indirectamente, a través de industrias que procesan cultivos tradicionales como arroz, algodón y café, y no tradicionales, como limón, mango, plátano y marigold.

La Agricultura en la Región Piura, es una actividad fundamental, es fuente de riqueza permanente para sus pueblos, porque da trabajo al 37 por ciento de la población económicamente activa de la región, la cual se desarrolla en cuatro valles o sistemas hidrológicos. Los Valles del Chira y Bajo Piura, son atravesados por los ríos Chira y Piura; y cuentan con 35,000 y 45,000 Has. bajo riego respectivamente. Ambos valles son abastecidos por el Reservorio de Poechos, con capacidad efectiva de alrededor de 750 millones de metros cúbicos. La producción regional obtenida la proporcionan principalmente, los cultivos alimenticios, destacando el grupo de frutales con el 46.9 por ciento, el grupo de cereales con el 46.1 por ciento, cultivos industriales 4.0 por ciento, tubérculos 2.2 por ciento, y menestras y hortalizas con 0.4 por ciento, respectivamente.

La Región Piura produce una variada diversidad de productos tradicionales y no tradicionales que se ofrecen a los distintos socios comerciales a nivel mundial. Es una región que apuesta por lo natural, ecológico y orgánico; es así como se tiene diversidad de cultivos que cumplen con las normas internacionales de producción, como lo destacan los socios comerciales que consumen los productos piuranos; por ello ha llegado a ser una de las principales regiones agro exportadoras del país. El maíz amarillo duro representa uno de los principales productos tradicionales, se encuentra estrechamente relacionado con el crecimiento y desarrollo de la industria Avícola, la misma que se ha visto incrementada en los últimos años. Las principales zonas productoras de maíz amarillo duro se encuentran en las localidades de: Medio, Bajo Piura, Chulucanas y Chira, entre otras. El promedio de

rendimiento por unidad de superficie en nuestra región es relativamente bajo, habiéndose obtenido durante el año 2003, un promedio de 3.9 Tm/ha, en el Medio y Bajo Piura 4.0 Tm/ha, Chulucanas 4.3 Tm/ha, San Lorenzo 2.7 Tm/ha, Chira 5.2 Tm/ha, Huancabamba 3.4Tm/ha y Ayabaca 3.5Tm/ha. Los agricultores tienen la oportunidad de orientar su trabajo hacia productos no tradicionales, el Sacha Inchi forma parte de estos, ya que representa un producto muy atractivo para el consumidor mundial, al que se puede llegar con los acuerdos comerciales presentes y futuros. En la región se podrían cultivar menestras, frutas, flores, plantas medicinales, cacao, maní, etc. Además en los últimos años la demanda externa de Sacha Inchi, principalmente, como aceite, se ha ido incrementando, así como para la industria cosmética y en presentación snacks. Entre enero y junio, del presente año, los principales mercados de destino fueron Canadá (US\$ 288 mil / 45 por ciento de incremento), seguido de España (US\$ 155 mil / 270 por ciento de incremento), Japón (US\$ 150 mil / 39 por ciento de incremento), Francia (US\$ 132 mil / 94 por ciento de incremento) y Estados Unidos (US\$ 118 mil / 12 por ciento de incremento).

Por ello, el presente trabajo se centra en la motivación para que agricultores y empresarios inicien la explotación de la producción de Sacha Inchi en la Región Piura, con el propósito de exportar sus derivados en el futuro. Sin embargo, su cultivo se realiza de manera artesanal y poco tecnificada y, en el caso de las exportaciones, estas no se sustentan en el análisis técnico del mercado externo, sino en contactos directos con algunos potenciales clientes.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1 Problema Principal**

¿El Sacha Inchi puede adaptarse, producir y ofrecer rentabilidad a los productores de tal manera, que pueda convertirse en un cultivo alternativo para la Región Piura?

## **1.2.2 Problemas Secundarios**

- a) ¿Puede determinarse técnicamente, que el Sacha Inchi puede sustituir al maíz como un cultivo alternativo?
- b) ¿Las actuales características del mercado del Sacha Inchi permitirían favorecer la confianza de los agricultores por apostar en un cultivo no tradicional?
- c) ¿Podrá demostrar el Sacha Inchi un margen de utilidad superior, que permita posicionarlo frente al cultivo del maíz?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Analizar y comparar la adaptabilidad y rentabilidad del Sacha Inchi, de tal manera que permita a este cultivo convertirse en un cultivo alternativo para la Región Piura

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- a) Identificar y evaluar los principales indicadores de productividad que permita demostrar que el Sacha Inchi puede sustituir al maíz y puede convertirse en un cultivo alternativo en la Región Piura.
- b) Describir el comportamiento del Mercado y la Situación Externa e Interna del Cultivo de Sacha Inchi en el Sector Agrario.
- c) Analizar y comparar la rentabilidad que genera el Sacha Inchi frente al cultivo del maíz.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

Por conveniencia esta investigación servirá, ya que en el mercado internacional existe un exceso de demanda que supera la oferta de producción durante todo el año siendo los meses de abril a octubre los más críticos por la baja en la producción que fácilmente pueden ser

cubiertos con la producción piurana y en la que no compite, de manera, importante ningún otra ciudad en nuestro país.

**Por relevancia social** esta investigación ayudará, porque en Piura hay muchos terrenos mal aprovechados, que se dedican al monocultivo, que consumen muchos recursos hídricos y tienen una baja productividad y que bien podrían dedicarse al cultivo de Sacha Inchi. Respecto al área sembrada, se ve un incremento de siembra de Sacha Inchi a nivel nacional. Para el 2012, Tarapoto contaba con 450 ha.; sin embargo, se espera que para el 2018 al 2020 se cuente con más 4,000 has debido a la creciente demanda de Sacha Inchi y además de tratarse de una planta rústica y que muchas empresas agroexportadoras incluyan al Sacha Inchi, dentro de su oferta comercial.

**Por implicancias prácticas** esta investigación beneficiará a los agricultores piuranos y exportadores de Sacha Inchi debido a que actualmente se cuenta con diversos mercados con gran demanda, como de Estados Unidos, Canadá, Europa, Japón, China, entre otros; pues reconocen sus valiosas propiedades nutricionales y su alto contenido de aceites esenciales como lo son Omega 3, 6 y 9.

## **1.5 IMPORTANCIA:**

Es importante realizar una evaluación del Sacha Inchi, de sus propiedades nutricionales, funcionales y medicinales, de su cadena productiva, y de su potencialidad para su exportación, ya que existe un mercado extranjero con una elevada demanda de un incremento significativo anualmente.

Se conoce que en el Perú existen terrenos mal aprovechados dedicados al monocultivo, que consumen muchos recursos hídricos obteniendo baja productividad, que bien podrían dedicarse al cultivo del arándano.

Es importante también, diagnosticar las deficiencias que limitan la productividad del Sacha Inchi en el mercado nacional y en función a sus resultados proponer alternativas que incentiven un crecimiento en su producción y comercialización.

## **1.6 LIMITACIONES**

Las limitaciones del estudio fueron:

- Abarca sólo al estudio del Sacha Inchi, debido a que existen pocos textos y publicaciones sobre el tema, así como el poco conocimiento del producto.
- Abarca a los productores de Sacha Inchi que actualmente suman 10 hectáreas en la Región Piura.
- Se tomaron en cuenta la producción de Sacha Inchi en Tarapoto, pero solo de manera referencial.
- Los datos y conclusiones obtenidas no son aplicables a otra Región, sin la debida adecuación.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.

Mejía (1997), realizó estudio sobre la extracción y refinación de aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*), donde se hicieron pruebas de extracción, refinación y caracterización del aceite, procedentes de Pucallpa-Perú. El flujo seguido para la extracción fue: pesado, descascarado, selección, triturado y tamizado, Tratamiento térmico, prensado y extracción por solventes y filtrado. En la extracción térmica más adecuada fue a una temperatura de 105 °C y a un tiempo de 30 minutos. En la extracción por solvente se obtuvo un rendimiento de 21.2 por ciento de aceite, quedando una torta residual con 6.8 por ciento de aceite, mediante la neutralización se logró bajar la acidez del aceite crudo, así como también se observó una disminución considerable del color, el proceso de winterización eliminó 1,725 de glicéridos.

Las semillas del Sacha Inchi tienen proteínas, antioxidantes y además, omega 3, un ácido graso esencial que el organismo no puede producir ni sintetizar y que previene problemas cardiovasculares, ayuda a disminuir el colesterol y fortalece el sistema inmunológico. La extracción se realizó de forma mecánica, cuya finalidad fue la obtención del aceite con los más altos estándares de calidad que aseguren un aceite con un alto índice de insaturación; pero, por tratarse de un procedimiento que requiere altas temperaturas es muy probable que haya sufrido la pérdida de aceites esenciales como Omega 3 y 6.

Ángeles (2002), hizo estudio sobre la determinación de la estabilidad del aceite crudo y semi-refinado de la semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) sometido a temperaturas variables de almacenamiento; donde la estabilidad de los productos alimenticios está relacionada con el nivel de calidad que este debe mantener para que sea aceptado por el consumidor, pero estos son inestables, y su calidad depende del tiempo y de la temperatura de almacenamiento, así como del estado en que se encuentre la materia prima. En las muestras de aceite de Sacha Inchi estudiadas se estimó, a partir de los valores iniciales de

los factores de calidad (acidez libre e índice de peróxido) obtenidos a las dos semanas de extraído el aceite, una estabilidad a temperatura ambiente (20 °C) de 3.7 meses y de 6.4 días para el aceite crudo y para el caso del aceite semi-refinado es de 1.7 meses y de 3.9 días.

En este trabajo científico se optó por de investigar las temperaturas de almacenamiento, luego de la obtención del aceite es necesario contar con adecuadas temperaturas que aseguren su conservación durante el proceso de comercialización y durante su consumo, en cuanto más refinado sea el aceite, menor será su tiempo de vida útil.

Santillán (2011), estudió sobre el efecto de Dosis N-P-K bajo un sistema de riego tecnificado por goteo en el cultivo de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) en el valle de Cieneguillo – Piura, donde demostró que el Sacha Inchi es una planta que creció y se desarrolló en forma normal y produjo bien, bajo las condiciones agroclimáticas de la región Piura. La mejor dosis de fertilización N – P –K utilizada resultó ser: 170 – 120 – 175, utilizando al Fosfato Mono amónico como fuente de fósforo, así como también se reportó que el principal problema fue el complejo nematodo-hongo debido a que se realizó en un suelo de textura arenosa.

Según el aporte de este trabajo de investigación, el Sacha Inchi es un cultivo que no solo se puede producir en nuestra Amazonía, sino también en la zona norte de nuestro país y ello permite ampliar la oferta exportable y hacer que este producto no tradicional, gane más importancia y que se convierta en un cultivo de interés de los agricultores.

Como se puede apreciar las investigaciones que anteceden a este trabajo, muestran un alto interés por el Sacha Inchi, desde la producción hasta el procesamiento del aceite, actualmente está tomando mucha importancia económica e industrial en el mercado internacional, por su alto contenido de ácidos grasos insaturados (91,6 por ciento). Debido la alta demanda en este producto es que existe un mucho interés en hacer investigación, de tal manera que se pueda generar innovaciones en productos y procesos, que aseguren generar rentabilidad en nuestros agricultores.

## **2.2. BASE TEÓRICA**

La base teórica se sustenta en lo siguiente:

### **2.2.1 Generalidades**

Granado, (2009): Indica que el Sacha Inchi, es una Euphorbiacea que comúnmente se conoce como maní del monte, sacha maní o maní del inca. Se encuentra distribuida desde América Central y en el Perú se le encuentra en estado silvestre en diversos lugares, como los departamentos de San Martín, Ucayali, Huánuco, Amazonas, Madre de Dios y Loreto.

INCAGRO (2008): señala que el Sacha Inchi o maní del monte, es una de las plantas de nuestra biodiversidad amazónica, que despierta mayores expectativas. Es trepadora, semileñosa y de altura indeterminada, siendo una planta oleaginosa silvestre, cuyas semillas son muy estimadas por su alto contenido de ácidos grasos insaturados (omega 3, 6 y 9) y su valor proteico.

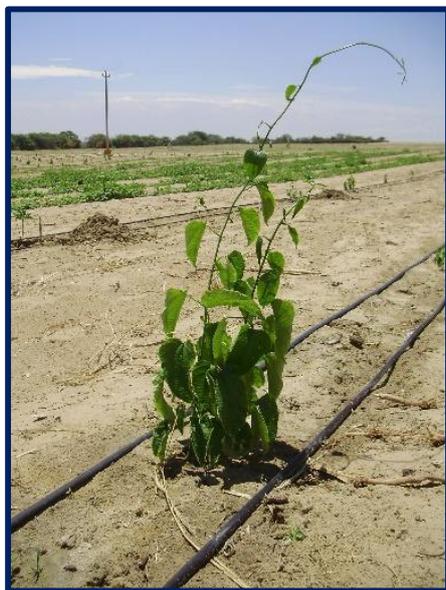
Arévalo, (2009): menciona que actualmente se han inventariado más de 50 ecotipos, que corresponden a grupos étnicos de las culturas de la Amazonía. La primera mención científica del Sacha Inchi fue hecha en 1980 a consecuencia de los análisis de contenido graso y proteico realizados por la Universidad de Cornell en USA, los que demostraron que las semillas del Sacha Inchi tienen alto contenido de proteínas (33 por ciento) y aceite (49 por ciento).

### **2.2.2 Descripción Taxonómica**

Arévalo, (2009): señala que el "Sacha Inchi" es un nombre vernacular, término que en quechua significa Sacha: Silvestre, monte, falso Inchi: maní; y agrega que la clasificación taxonómica es la siguiente:

Reino ..... Plantae  
División.....Magnoliophyta  
Subdivisión.....Angiospermas

Clase .....Dicotiledónea  
Orden..... Euphorbiales  
Familia.....Euphorbiaceae  
Género..... Plukenetia  
Especie .....*Plukenetia volubilis* L.



**Figura 1:** *Plukenetia volubilis* L.

*Fuente: Santillan D.(2011): “Efecto de Dosis N-P-K bajo un Sistema de Riego por Goteo en el Cultivo de Sacha Inchi (Plukenetia volúbilis L) en el Valle de Cieneguillo” - 109 p.*

### 2.2.3 Morfología del Sacha Inchi

Palacios, (2008) señala, para el Sacha Inchi, las siguientes características:

- a. Tipo de planta: es una planta trepadora, enredadera, vigorosa y de rápido desarrollo, el eje principal alcanza una altura de soporte o tutor (1.8 m) y se extiende hasta 10 metros de largo, es de consistencia semileñosa, perenne.
- b. Hojas: son alternas, acorazonadas, de color verde oscuro, de 10 a 12 cm de largo y 8 a 10 cm. de ancho, las nervaduras nacen en la base y la nervadura central se orienta hacia el ápice de la hoja .

- c. Flores: flores masculinas: Son pequeñas, blanquecinas dispuestas en racimos. flores Femeninas: Se encuentran en la base del racimo y ubicadas lateralmente, de una a dos flores.
- d. Frutos: es una cápsula de 3.5 a 4.5 cm de diámetro, con 4 lóbulos aristados, dentro de los cuales se encuentran 4 semillas, algunos ecotipos presentan cápsulas con 5 a 7 lóbulos.
- e. Semilla: en la mayoría de los ecotipos es ovalada, de color marrón oscuro, ligeramente abultadas en el centro y aplastadas hacia el borde. Según los ecotipos el diámetro fluctúa entre 1.3 y 2.1 cm.



**Figura 2:** Fruto de *Plukenetia volubilis* L  
 Fuente: Santillan D.(2011)

#### 2.2.4 Fisiología del Sacha Inchi

Manco, (2007): indica

- a. Crecimiento vegetativo: la planta del "Sacha Inchi" da frutos comestibles y oleaginosos, es trepadora, de abundantes hojas y ramas, alcanza la altura de la planta soporte, por lo tanto no es recomendable que ésta no tenga una altura mayor de 2 m para facilitar la cosecha.
- b. Fructificación: la floración se inicia, aproximadamente, a los 3 meses (90 días), luego de realizado el trasplante, apareciendo primero los primordios florales masculinos e inmediatamente, después los femeninos. En un período de 7 a 19 días, las flores masculinas y femeninas completan su diferenciación floral. Existe una fase que se podría llamar "estado lechoso", pues, es en este estadio en que se vuelve muy

apetecible a los insectos chupadores. Luego se inicia la maduración propiamente dicha de los frutos, cuando éstos, de color verde empiezan a tornarse de un color negruzco, que finalmente se convierte en marrón oscuro o negro cenizo; indicador que está listo para la cosecha.

## **2.2.5 Requerimientos Edafoclimáticos**

Granados, (2009):

- a. **Altitud:** Los reportes de colectas realizadas en diferentes lugares de la Amazonía Peruana, indican que el Sacha Inchi crece desde los 39 msnm. en selva baja, hasta los 2110 msnm. en la selva alta.
- b. **Precipitación:** el Sacha Inchi es una planta que se desarrolla bajo regímenes de precipitaciones desde 1000 a 1250 mm/ año. Requiere disponibilidad de agua para tener un crecimiento sostenido, siendo mejor con lluvias distribuidas uniformemente durante todo el año.
- c. **Textura de Suelos:** Se adapta muy bien a suelos francos, pero en suelos arcillosos, se debe tener mucho cuidado en el manejo del riego, ya que por la propia característica de la textura, tienden a retener mayor cantidad de humedad generando asfixia radical en el cultivo.
- d. **Luz:** Es importante para la fotosíntesis. A bajas intensidades de luz la planta necesita mayor número de días para completar su ciclo vegetativo. Se observa que existe una mayor fructificación cuando la planta se encuentra en plena exposición de los rayos solares.
- e. **Humedad Relativa:** La humedad relativa no debe ser tan alta, pues las condiciones de humedad con precipitaciones fuertes, favorece el desarrollo de enfermedades fungosas, una humedad relativa óptima debe ser de 78 por ciento y una temperatura media de 26°C, observándose plantas de Sacha Inchi prácticamente libres de enfermedades.

### 2.2.6 Densidad de Siembra

Luna, (2008), Señala que el distanciamiento óptimo de siembra es de tres metros entre plantas y tres metros entre hileras (1,111 plantas/ha). También puede sembrarse en tresbolillo a 3 m. x 2.5 m. (1,333 plantas/ha). Los tutores se entierran de 20 cm. a 30 cm. Durante el crecimiento, es conveniente favorecer la formación de ramas laterales, para el efecto se eliminan las ramas bajas hasta aproximadamente 1.5 m. del extremo superior.

Arévalo. (2009): Indica que el distanciamiento óptimo de siembra es de 3 m. entre plantas y 3 m. entre hileras (1,111 plantas/ha); cuando se utiliza tutores vivos (*Etyrina sp*), también puede utilizarse un distanciamiento de 3 m x 2.5 m. en un diseño tresbolillo, el distanciamiento del tutor es el mismo que el del "Sacha Inchi". En el sistema de tutoraje en espalderas, el distanciamiento 3 m. x 3 m puede reducirse a 2.5 m entre hileras y 2 m entre plantas, un distanciamiento de 10m. x 10m. se utiliza cuando se siembra en monte raleado. Así mismo, la ubicación del "Sacha Inchi" con respecto al tutor debe ser a una distancia de 20 cm.

### 2.2.7 Manejo de Plantación

Luna, (2008): indica lo siguiente:

- a. Preparación del Terreno y siembra: para la preparación del terreno debe tenerse en cuenta la topografía y en lo posible en áreas de bosque secundario o purmas, en el cual la vegetación se corta en la parte baja y luego se distribuye uniformemente en el campo para formar una capa de cobertura, esto ayuda a controlar la proliferación de malezas, reduce la erosión y sirve de fuente de nutrientes para la plantas. La siembra del Sacha Inchi en la región San Martín está condicionado al régimen de lluvias, se puede iniciar entre diciembre a marzo. Si se utiliza almácigos se puede realizar entre noviembre a febrero.
- b. Obtención de plantones: se realiza por semilla botánica y por estacas (asexual o vegetativa). En forma directa se colocan 2 semillas/hoyo, posteriormente se ralea dejando una planta. Las plántulas con 2 hojas verdaderas se repican a bolsas de 10 x

20 cm las mismas que permanecerán por un mes aproximadamente, para luego ser llevado a campo definitivo antes que comience a guiar el ápice terminal. El trasplante se hace en hoyos de 30 cm. x 30 cm x 30 cm es factible realizar el trasplante a raíz desnuda las plántulas se entierran a 10 cm dejando el cuello a 3 cm. debajo de la superficie del suelo.

- c. Sistema de Tutoraje: se emplean dos sistemas: tutores vivos y tutores muertos o espalderas. Entre los tutores vivos, el más adecuado es la "amasisa." (*Erytrina* sp.) por ser de rápido crecimiento, es recomendable usar ramas maduras de 1.5 m de largo y 5 o 10 cm de grosor, y deben enterrarse a 30 cm. de profundidad y al distanciamiento utilizado por el "Sacha Inchi". Los tutores muertos o espalderas son apropiados para suelos planos, permiten buen manejo, las ramas se acomodan a los alambres templados entre los tutores. Requiere la utilización de postes de 3.00m. a 3.50 m. de longitud las cuales son enterrados de 60 cm. a 70 cm. de profundidad, en hileras y en forma vertical, colocando también en los extremos otros postes llamados templadores (fijos al suelo con alambre galvanizado N° 10), posteriormente se realiza el templado de dos hileras de alambre a 120 cm y 80 cm. del suelo. y finalmente se realiza la siembra del "sacha Inchi"
- d. Drenaje: requiere terrenos con drenaje apropiado, debido a la necesidad de una conveniente aireación de las raíces, para una adecuada actividad fisiológica y una estabilidad del cultivo por varios años de vida productiva.
- e. Control de malezas: particularmente las gramíneas compiten con las plantas, especialmente en la fase de crecimiento. El control puede ser químico, manual o cultural.
- f. Poda: la poda es una práctica muy importante en el "Sacha Inchi". se realiza para formar la planta e incrementar la producción y facilitar la cosecha mejorando de esta manera la distribución de la luz, la aireación, permitiendo la distribución de los frutos en lugares accesibles para la cosecha.
- g. Plagas y enfermedades: entre las plagas que se han detectado, se encuentran las larvas comedoras de hojas, insectos chupadores de fruto, hormigas y grillos topo (*Grillotalpa* sp.). Se han observado ataques tempranas de "Nematodo del nudo" (*Meloídogyne* sp.), en suelos ácidos, alcalinos, franco arenosos.
- h. Cosecha: la cosecha tiene lugar generalmente cuando los frutos o cápsulas se tornan de un color marrón oscuro o negro cenizo Se realiza recolectando las cápsulas con la mano, pues estas se desprenden fácilmente.



**Figura 3. Guiado de *Plukenetia volubilis* L**

*Fuente: Santillan D.(2011)*



**Figura 4. Fruto y almendra de *Plukenetia volubilis* L**

*Fuente: Santillan D.(2011)*

## 2.2.8 Plagas y enfermedades del Sacha Inchi

Las principales plagas y enfermedades se presentan en el Cuadro 1

**Cuadro 1. Plagas y enfermedades del Sacha Inchi**

ENFERMEDAD	SÍNTOMA	TRATAMIENTO
Pudrición de raíces	Los síntomas principales se observan en los tejidos internos ya que se expresa en una coloración oscura en las raíces, generando como resultado que no haya circulación de agua y no se dé una buena absorción de nutrientes, produciendo un marchitamiento en la parte aérea de la planta y que posteriormente genere la muerte (Perú biodiverso, 2009).	Para prevenir la enfermedad, es esencial evitar el exceso de humedad y la falta de aireación utilizando un terreno con buen drenaje y realizando prácticas agrícolas adecuadas como la buena preparación del terreno con el objetivo de evitar encharcamientos o deficiencia extrema de agua (Miller & Burke, 1980).
Agallas del tallo	Las ramas o tallos afectados a partir de esta tumoración mueren. En el campo se observan plantas parcialmente secas y de presentarse en el tallo principal, toda la planta muere.	El manejo de esta enfermedad consiste en la detección temprana de las agallas o tumores y su eliminación inmediata mediante una poda de la rama afectada. La agalla debe ser quemada o enterrada inmediatamente, a fin de evitar el aumento de la enfermedad. No se debe desplazar material de propagación afectado (estacas y semillas) hacia campos libres de la enfermedad (Perú biodiverso, 2009).
Manchas foliares	La sintomatología se observa en las hojas con manchas redondas, más o menos regulares de coloración pardo oscuro brillantes. El borde se presenta de coloración café rojizo y el centro presenta coloración grisáceo a plomizo, a medida que pasa el tiempo esto puede volverse ligeramente angulares y aumentar su tamaño un poco más. (Cazón & Anzoategui, 2012)	Realizar un buen control realizando manejo preventivo con la implementación de productos (Cazón & Anzoategui, 2012).
El manchado del fruto o antracnosis	Esta enfermedad produce la baja de la calidad del fruto y la pérdida en la producción de la semilla. Esta enfermedad es común en	El mayor control para esta enfermedad es utilizar productos químicos (Martínez, et al., 2007).

*Continuación*

	muchos cultivos de importancia económica, principalmente en zonas tropicales, subtropicales y templadas	
Nemátodos	Si la planta está infectada puede observarse un desarrollo deficiente y una menor cantidad y menor tamaño de hojas, color verde pálido o clorosis. Las inflorescencias y frutos no se forman o se atrofan y son de baja calidad (Franco, 1986). Forman quistes que se desprenden fácilmente de las raíces. Cada uno contiene y provee hasta 600 huevos. Cada huevo está protegido, además, por su propia cáscara, y alcanza a permanecer viable por 20 años o más. Los huevos emergen cuando son estimulados por los exudados de las raíces	Para evitar nematodos es necesario eliminar todo material infectado, fumigar el suelo o realizar el proceso de solarización del suelo. La rotación de cultivos es una práctica cultural usada con el objetivo de evitar hospederos de este problema; implementar arado profundo, discado y desyerbe (Roman & Acosta, 1984; Gauna, 2011).

*Elaboración Propia*

*Fuente: Luna, (2008)*

### **2.2.9 Superficie, producción y rendimiento:**

Calram S.A.C (2008): Indica que la información disponible del cultivo, en cuanto a hectáreas cultivadas, volumen de producción, mano de obra utilizada, etc., tiene altas probabilidades de inexactitud, debido, entre otros aspectos a las zonas de cultivo tan dispersas y los datos inexactos proporcionados por los agricultores, muy estimados, y sin tomar en cuenta la cantidad de plantas sembradas. De acuerdo al levantamiento catastral y topográfico realizado por la Dirección de Promoción Agraria de San Martín, existe un claro potencial en la región para la siembra de Sacha Inchi de aproximadamente 20,000 Ha., las mismas que están distribuidas en las diferentes provincias Según la Dirección Regional Agraria de San Martín, existe ya una zonificación ecológica macro, faltando definir la zonificación ecológica micro y el ordenamiento territorial en la región, La Municipalidad de Nueva Cajamarca lo está haciendo en su distrito. Con respecto al Sacha Inchi habría que definir qué tipo de suelo,

humedad, temperatura promedio y piso ecológico es el adecuado para el mejor desarrollo de la planta, rendimiento por Ha, cantidad de aceite y de ácidos grasos por semilla; de cada ecotipo. En la actualidad, según datos de la DIRCETUR, en San Martín, existen alrededor de 821 Ha en producción; sin embargo, los datos brindados por la Dirección Regional Agraria son superiores en 51 por ciento. Según la Dirección Regional Agraria de San Martín, durante la campaña de producción 2005-2006 se obtuvo una producción total de 148 TM y la campaña 2006-2007 tuvo una producción de 829.38 TM. El rendimiento promedio de semilla es de 1 TM/Ha, de acuerdo con INIA en Tarapoto, pero los rendimientos promedios reales, en plantaciones en el tercer año de producción, fluctúan entre 1.5 y 3TM/Ha. Esta variación se da por diversas razones, principalmente: mantenimiento y manejo del cultivo, la población de plantas por hectárea, la disponibilidad de agua y control de los problemas fitosanitarios.

Si bien la producción y el número de hectáreas disminuyó en los últimos años, la compra de semilla de Sacha Inchi ha aumentado significativamente en los últimos meses. El precio de la almendra descapsulada se incrementó de 2.2 soles en septiembre del 2007 hasta más de 3.2 soles en la actualidad, y con una fuerte tendencia a seguir aumentando, por lo que la siembra y la intención de siembra está creciendo no sólo en la región San Martín sino también en Ucayali, Huánuco, Junín, Cusco, Loreto, Madre de Dios, entre otras.

#### **2.2.10 Comercialización del Sacha Inchi**

A nivel nacional, el Sacha Inchi ha incrementado su valor FOB de exportaciones, existiendo una correlación directa con el volumen bruto (Kg), así mismo el precio por kilogramo tiene tendencia positiva en los últimos años. En el cuadro 2, se muestra la evolución de los valores antes mencionados.

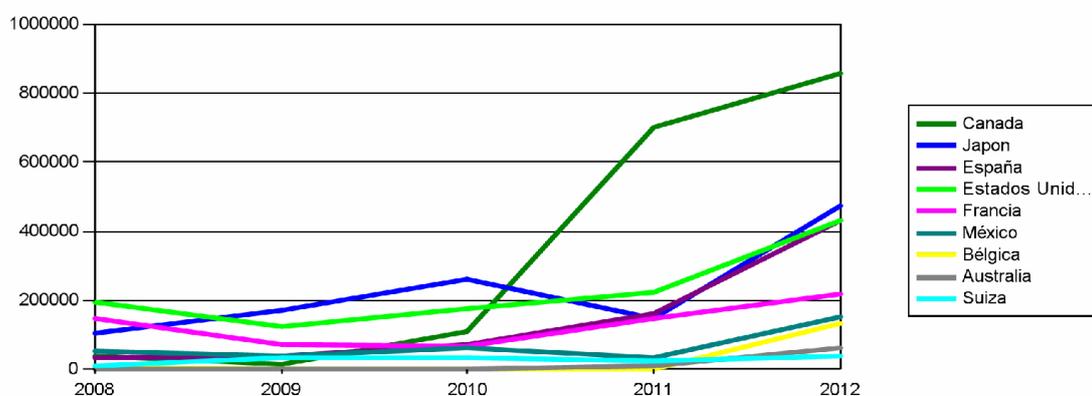
**Cuadro 2. Evolución de las exportaciones del Sacha Inchi**

Año	Valor FOB (US\$)	Volumen Bruto (Kg)	V. Unitario Promedio (US\$/Kg)	Valor FOB (Var. Porcentual)	Volumen Bruto (Var. Porcentual)
2004	6,584.80	2,945.77	2.24		
2005	28,811.90	3,245.30	8.88	337.55	10.17
2006	125,010.02	13,850.55	9.03	333.88	326.79
2007	439,429.95	43,118.21	10.19	251.52	211.31
2008	625,342.35	52,731.26	11.86	42.31	22.29
2009	535,332.74	40,150.35	13.33	-14.39	-23.86
2010	885,282.02	82,075.27	10.79	65.37	104.42
2011	1'538,854.94	135,596.34	11.35	73.83	65.21
2012	2'962,015.03	192,267.91	15.41	92.48	41.79

*Fuente: SICCEX 2017*

*Elaborado por Promperú*

Los principales destinos de las exportaciones de Sacha Inchi son Canadá, Japón, España, Estados Unidos, Francia, México, Bélgica y Australia. En el Gráfico 1, se observa que el desarrollo es notable hacia Canadá, observándose un alta significativa en el año 2012, sin embargo, es positiva la participación en el mercado Europeo y asiático. Por ello, impulsar este cultivo en zonas apropiadas para su producción y cumpliendo con barreras pre-arancelarias para cada país importador, mejorara la calidad de vida y desarrollo de la Región Piura.



**Gráfico 1. Evolución de las exportaciones de Sacha Inchi según los principales mercados 2008 - 2012**

*Elaborado por Promperú*

*Fuente: SICCEX 2017*

## 2.2.11 Aspectos Económicos

### a. Costos de producción:

Según Gonzales (2006): Los costos de producción, son aquellos desembolsos y la valorización que se efectúan en la conducción y ejecución del cultivo, se refiere a la compra de insumos diversos, los cuales son necesarios para obtener una determinada producción de Sacha Inchi, incluye la depreciación de herramientas, pago de leyes sociales, gastos administrativos, uso de la tierra e imprevistos, los cuales están relacionados a la adquisición de bienes, transformación de materias primas e insumos o la prestación de servicios.

La estructura del costo de producción muestra las actividades y labores realizadas, sus unidades de medida y las épocas de ejecución; así mismo, refleja los índices técnicos a través de un rango, cuyos límites permiten guiar al productor sobre el uso adecuado y racional de los recursos de producción que intervienen en el proceso de producción.

Por otro lado, dicha estructura muestra los precios unitarios y el costo mínimo y máximo de cada tecnología, así como el nivel de participación porcentual de cada actividad en relación con el costo total y costo variable. La teoría de costos es muy importante para el agricultor y administrador de una empresa agrícola, puesto que, le permite entender y conocer, la naturaleza de todos los diferentes tipos de gastos e ingresos que se generan en su empresa.

**Costos directos:** Son aquellos costos que intervienen directamente en el proceso productivo de la Sacha Inchi, permitiendo la obtención del producto y forma parte del mismo producto obtenido, incluye el costo de la preparación de suelos, fertilización y abonamiento, siembra, labores culturales, controles fitosanitarios, cosecha, pago de jornales y pago de leyes sociales.

**Costos indirectos:** Son aquellos costos que intervienen indirectamente en el proceso de producción y son considerados aparte de los directos, entre ellos tenemos: los gastos de venta, gastos administrativos, gastos generales, imprevistos, gastos financieros, depreciación de herramientas, costo del uso de la tierra.

## **b. Rentabilidad:**

La rentabilidad es el resultado del proceso productivo y distributivo; es la utilidad o ganancia del negocio por realizar sus actividades. Mide el éxito de la empresa, así como su eficiencia; es un indicador del rendimiento.

Gitman. (2003) señala que, la rentabilidad es una noción que se aplica a toda acción económica en la que se movilizan medios materiales, humanos y financieros con el fin de obtener ciertos resultados. En la literatura económica, aunque el término se utiliza de forma muy variada y son muchas las aproximaciones doctrinales que inciden en una u otra faceta de la misma, en sentido general se denomina rentabilidad a la medida del rendimiento que en un determinado periodo de tiempo producen los capitales utilizados en el mismo. En términos más concisos, la rentabilidad es uno de los objetivos que se traza toda empresa para conocer el rendimiento de lo invertido al realizar una serie de actividades en un determinado período de tiempo. Se puede definir además, como el resultado de las decisiones que toma la administración de una empresa.

Los indicadores referentes a rentabilidad, tratan de evaluar la cantidad de utilidades obtenidas con respecto a la inversión que las originó, ya sea considerando en su cálculo el activo total o el capital contable (Guajardo, 2002). Se puede decir entonces que es necesario prestar atención al análisis de la rentabilidad porque las empresas para poder sobrevivir necesitan producir utilidades al final de un ejercicio económico, ya que sin ella no podrán atraer capital externo y continuar eficientemente sus operaciones normales.

Se afirma que la rentabilidad de una empresa mide el rendimiento del capital en un período de tiempo determinado; es una comparación entre los ingresos generados por la empresa en ese período y los recursos utilizados para obtenerlos. De acuerdo con esta comparación, existen empresas rentables y otras que no lo son. Es más, hay empresas muy rentables y otras que apenas si sobreviven o subsisten con una rentabilidad muy baja. En su expresión analítica, la rentabilidad contable viene expresada como cociente entre un concepto de resultado y un concepto de capital invertido para obtener ese resultado. A este respecto, según Sánchez (2002), es necesario tener en cuenta una serie de cuestiones en la formulación

y medición de la rentabilidad para poder elaborar una ratio o indicador de rentabilidad con significado:

1. Las magnitudes cuyo cociente es el indicador de rentabilidad, han de ser susceptibles de expresarse en forma monetaria.
2. Debe existir, en la medida de lo posible, una relación causal entre los recursos o inversión considerados como denominador y el excedente o resultado al que han de ser enfrentados.
3. En la determinación de la cuantía de los recursos invertidos habrá de considerarse el promedio del periodo, pues mientras el resultado es un variable flujo, que se calcula respecto a un periodo, la base de comparación, constituida por la inversión, es un variable stock, que sólo informa de la inversión existente en un momento concreto del tiempo. Por ello, para aumentar la representatividad de los recursos invertidos, es necesario considerar el promedio del periodo.
4. También es necesario definir el periodo de tiempo al que se refiere la medición de la rentabilidad (normalmente el ejercicio contable), pues en el caso de breves espacios de tiempo, se suele incurrir en errores debido a una periodificación incorrecta.

### **Análisis de rentabilidad por niveles**

Aunque cualquier forma de entender los conceptos de resultado e inversión determinaría un indicador de rentabilidad, el estudio de la misma en la empresa se puede realizar de acuerdo a dos niveles (Sánchez, 2002):

1. Nivel de rentabilidad económica o del activo, en el que se relaciona un concepto de resultado conocido o previsto, antes de intereses, con la totalidad de los capitales económicos empleados en su obtención, sin tener en cuenta la financiación u origen de los mismos, por lo que representa, desde una perspectiva económica, el rendimiento de la inversión de la empresa.
2. Nivel de rentabilidad financiera, en el que se enfrenta un concepto de resultado conocido o previsto, después de intereses, con los fondos propios de la empresa, y que representa el rendimiento que corresponde a los mismos.

Sánchez (2002) agrega que, la relación entre ambos tipos de rentabilidad vendrá definida por el concepto conocido como apalancamiento financiero, que, bajo el supuesto de una estructura financiera en la que existen capitales ajenos, actuará como amplificador de la rentabilidad financiera respecto a la económica siempre que esta última sea superior al coste medio de la deuda, y como reductor en caso contrario.

### **b.1. Rentabilidad económica**

Para Sánchez (2002), la rentabilidad económica o de la inversión es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento de los activos de una empresa con independencia de la financiación de los mismos. De aquí que, según la opinión más extendida, la rentabilidad económica sea considerada como una medida de la capacidad de los activos de una empresa para generar valor con independencia de cómo han sido financiados, lo que permite la comparación de la rentabilidad entre empresas sin que la diferencia en las distintas estructuras financieras, puesta de manifiesto en el pago de intereses, afecte al valor de la rentabilidad.

La rentabilidad económica se erige así en indicador básico para juzgar la eficiencia en la gestión empresarial, pues es precisamente el comportamiento de los activos, con independencia de su financiación, el que determina, con carácter general, que una empresa sea o no rentable en términos económicos. Además, el no tomar 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.

La rentabilidad económica (Re) mide la utilidad antes de intereses e impuestos, dividido entre el activo promedio total.

$$Re = \frac{\text{Beneficios antes de gastos financieros e Impuestos}}{\text{Inversión neta}}$$

La rentabilidad económica incluye, según Aguirre et al. (1997), el cálculo de un margen que evalúa la productividad de las ventas para generar beneficios, así como también de una rotación, la cual mide la eficacia con que se gestiona la inversión neta de la empresa.

## **b.2. Rentabilidad financiera**

Sánchez (2002) explica que la rentabilidad financiera o del capital, denominada en la literatura anglosajona, return on equity (ROE), es una medida, referida a un determinado periodo de tiempo, del rendimiento obtenido por sus capitales propios, generalmente con independencia de la distribución del resultado. La rentabilidad financiera puede considerarse así una medida de rentabilidad más cercana a los accionistas o propietarios que la rentabilidad económica, y de ahí que teóricamente, y según la opinión más extendida, sea el indicador de rentabilidad que los directivos buscan maximizar en interés de los propietarios. En este sentido, Sánchez (2002) agrega que la rentabilidad financiera debería estar en consonancia con lo que el inversor puede obtener en el mercado más una prima de riesgo como accionista. Sin embargo, esto admite ciertas matizaciones, puesto que la rentabilidad financiera sigue siendo una rentabilidad referida a la empresa y no al accionista, ya que aunque los fondos propios representen la participación de los socios en la empresa, en sentido estricto el cálculo de la rentabilidad del accionista debería realizarse incluyendo en el numerador magnitudes tales como beneficio distributable, dividendos, variación de las cotizaciones, etc., y en el denominador la inversión que corresponde a esa remuneración, lo que no es el caso de la rentabilidad financiera, que, por tanto, es una rentabilidad de la empresa

La rentabilidad financiera es, por ello, un concepto de rentabilidad final que al contemplar la estructura financiera de la empresa (en el concepto de resultado y en el de inversión), viene determinada, tanto por los factores incluidos en la rentabilidad económica, como por la estructura financiera, consecuencia de las decisiones de financiación (Sánchez, 2002). Por otro lado, el índice de rentabilidad financiera, según Aguirre et al. (1997) evalúa la rentabilidad obtenida por los propietarios de una empresa; el rendimiento obtenido por su inversión. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Rent. financiera} = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Recursos propios}}$$

Este cálculo permite medir la capacidad de la empresa para la remuneración de sus accionistas, que puede ser vía, dividendos o mediante la retención de los beneficios, para el incremento patrimonial. Este índice es importante por una serie de causas (Aguirre et al., 1997):

1. Contribuye a explicar la capacidad de crecimiento de la empresa.
2. Los accionistas apoyarán la gestión realizada a medida que se satisfaga la rentabilidad de sus inversiones.
3. Permite comparar desde la perspectiva del accionista, rendimientos de inversiones alternativas.

### **b.3. Análisis en la toma de decisiones**

Según Sánchez (2002), en el día a día de los negocios se toman decisiones, algunas muy importantes otras de menos relevancia; unas inmediatas otras que pueden esperar, de cualquier manera, la mayor parte de esas decisiones son tomadas a partir de información.

Para Gitman (2003), la función de la información es: incrementar el conocimiento de un hecho u objeto y reducir la incertidumbre de quien la utiliza. Dentro del marco organizacional, la función de la información es servir de elemento de apoyo en el proceso de toma de decisiones, permitiendo al usuario ganar un conocimiento más profundo de lo acontecido, lo que acontece y lo que pueda acontecer en la organización. Puede recalcarse entonces, la importancia de contar con un flujo de información que permita identificar claramente los problemas de diferente índole presentados en las empresas, pero, en especial los relacionados con el área de finanzas. La experiencia indica que comúnmente se recurre a indicadores financieros para obtener tal información, tanto, que han sido considerados como importantes herramientas de análisis y, además, como pilares fundamentales para la toma de decisiones empresariales.

### b.3.1. Flujo de caja económico

El flujo de caja económico permite conocer la rentabilidad y viabilidad del proyecto. El flujo de caja es una herramienta para proyectar los ingresos y egresos de dinero durante el tiempo de vida del proyecto.

#### Flujo de Ingresos:

Es necesario que se estime cuánto dinero se recibirá cada mes, para ello es necesario que se analice una serie de factores, como: la cantidad de productos vendidos, el precio, la fecha de cobro (al contado o al crédito).

#### Proyección de ventas:

El primer paso en la elaboración de un Plan de Inversiones es determinar la proyección de ventas. Para esto se debe realizar un análisis del mercado. Luego se tiene un estimado del número de ventas del producto por cada mes para elaborar un cuadro de proyección de ventas.

#### Ingresos por Ventas:

Una vez definida la cantidad vendida cada mes, se debe tener la información sobre el precio de los productos y la política de pagos. El flujo de ingresos define la cantidad de dinero que se recibe cada mes por la venta de productos. Se debe de recordar que es un flujo de ingresos y no de ventas. Así, por ejemplo, si se vende productos en enero al crédito por un mes, solo debes incluir el monto en el flujo de ingresos cuando realmente recibiste el dinero, en este caso será en febrero.

#### Flujo de Egresos:

El flujo de egresos permite identificar todas las salidas de dinero producto de las actividades del negocio. El flujo de egresos se puede descomponer en los siguientes rubros:

- Gastos pre-operativos
- Gastos activos fijos
- Gastos operativos

- Gastos administrativos
- Impuestos

#### Gastos pre-operativos

Se incluyen todos los gastos necesarios que se efectuarán (menos de activos fijos) antes de poder empezar las operaciones del negocio. Entre los gastos pre-operativos más importantes están los referentes a los costos de constitución de empresas.

#### Activos Fijos

Son aquellos activos que ayudan a generar directamente la producción de bienes y servicios de la empresa. La magnitud de los gastos en activos fijos depende de las proyecciones en el nivel de producción de bienes y servicios en el largo plazo. Es importante no sobredimensionar la inversión porque se podría tener capacidad productiva “ociosa” incurriendo en una inversión que no genera un retorno de capital. Por otro lado una subestimación de la inversión en activos fijos acarrea altos costos en la producción de bienes debido a que se incurre en un aumento de gastos variables que compensen la carencia de activos fijos. Los activos fijos pueden ser clasificados en:

- Inmuebles e infraestructura
- Muebles y enseres
- Maquinaria y equipo
- Herramientas

#### Gastos Operativos:

Los gastos operativos comprenden aquellos gastos variables necesarios para la producción de los bienes y servicios que ofrece una empresa. Los gastos operativos incluyen principalmente materia prima, insumos y mano de obra.

#### Gastos administrativos:

Los gastos administrativos corresponden a los egresos de dinero producto de la gestión del negocio. Entre estos tenemos: sueldo del personal, servicios básicos, útiles de oficina,

entre otros. Es importante incluir un salario para el mismo empresario en caso este participando directamente en el negocio. Este salario debe ser a precio de mercado es decir debe ser un monto igual al salario que le pagaría otra persona por dirigir el negocio. La razón de esto es que en caso no se incluya se estaría sobrevaluando el proyecto ya que no se consideraría el costo de oportunidad del empresario (La pérdida de no recibir un salario por trabajar en otro lado).

Impuestos:

El estado grava el precio de venta de productos y servicios con un impuesto de 18%. La empresa paga al estado la diferencia entre los ingresos por IGV (Que obtuvo al vender productos y servicios) y los egresos por IGV (Al comprar productos y servicios para insumos y otros gastos).El pago del IGV se realiza en los primeros días del siguiente mes.

Pago IGV mensual = Ingresos por IGV mensual (ventas) – Egresos por  
IGV mensual (compras)

Impuesto a la renta (IR)

El Impuesto a la Renta grava con el 30% a las utilidades contables de la empresa cada año. El pago se realiza en marzo del siguiente año. Sin embargo; se paga un adelanto aproximado cada mes.

### b.3.2. Costo de oportunidad del capital:

El costo de oportunidad es aquel costo que se incurre al tomar una decisión y no otra. Es aquel valor o utilidad que se sacrifica por elegir una alternativa A y despreciar una alternativa B. Tomar un camino significa que se renuncia al beneficio que ofrece el camino descartado. En toda decisión que se tome hay una renunciación implícita a la utilidad o beneficios que se hubieran podido obtener, si se hubiera tomado cualquier otra decisión. Para cada situación siempre hay más de un forma de abordarla, y cada forma ofrece una utilidad mayor o menor que las otras, por consiguiente, siempre que se tome una u otra decisión, se habrá renunciado a las oportunidades y posibilidades que ofrecían las otras, que bien pueden ser mejores o peores (Costo de oportunidad mayor o menor).

Para Gitman (2003), el costo de capital representa el costo del financiamiento de una compañía y es la tasa mínima de rendimiento que debe ganar un proyecto para incrementar el valor de la empresa. El costo de capital es un concepto financiero extremadamente importante. Actúa como el vínculo principal entre las decisiones de inversión a largo plazo y la riqueza de los dueños de la empresa, determinada por el valor de mercado de sus acciones. Los gerentes financieros están limitados éticamente para invertir solo en aquellos proyectos que prometen exceder el costo de capital.

### b.3.3. Valor actual neto (VAN, VPN)

Gitman (2003) señala que, inversión se conoce como *valor presente neto (VPN)*. La intuición subyacente en el método del VPN es sencilla. Cuando las empresas realizan inversiones, gastan el dinero que obtienen, de una u otra forma, de los inversionistas. Estos últimos esperan un rendimiento sobre el dinero que aportan a las empresas, de modo que una compañía debe efectuar una inversión, solo si el valor presente del flujo de efectivo que genera la inversión rebasa el costo de la inversión realizada en primer lugar. Como el método del VPN toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo de los inversionistas, es una *técnica más desarrollada de elaboración del presupuesto de capital* que la regla del periodo de recuperación. El método del VPN descuenta los flujos de efectivo de la empresa del costo de capital. Esta tasa es el rendimiento mínimo que se debe ganar en un proyecto para satisfacer a los inversionistas de la empresa. Los proyectos con menores rendimientos no satisfacen las expectativas de los inversionistas y, por lo tanto, disminuyen el valor de la empresa, en tanto que los proyectos con mayores rendimientos incrementan el valor de la empresa.

VPN = Valor presente de las entradas de efectivo - Inversión inicial

$$VPN = \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1 + k)^t} - FE_0$$

#### b.3.4. Tasa interna de retorno (TIR):

Sánchez (2002), indica que la *tasa interna de rendimiento o de retorno (TIR)* es una de las técnicas más usadas de las *técnicas de elaboración de presupuesto de capital*. La tasa interna de rendimiento (TIR) es la tasa de descuento que iguala el VPN de una oportunidad de inversión con \$0 (debido a que el valor presente de las entradas de efectivo es igual a la inversión inicial); es la tasa de rendimiento que ganará la empresa si invierte en el proyecto y recibe las entradas de efectivo esperadas. Matemáticamente, la TIR es el valor de  $k$  que hace que el VPN sea igual a \$0.

$$\begin{aligned} \$0 &= \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1 + TIR)^t} - FE_0 \\ \sum_{t=1}^n \frac{FE_t}{(1 + TIR)^t} &= FE_0 \end{aligned}$$

Cuando se usa la TIR para tomar las decisiones de aceptar o rechazar, los criterios de decisión son los siguientes:

- Si la TIR es *mayor que* el costo de capital, *se acepta* el proyecto.
- Si la TIR es *menor que* el costo de capital, *se rechaza* el proyecto

Estos criterios garantizan que la empresa gane, por lo menos, su rendimiento requerido. Este resultado debería aumentar el valor de mercado de la empresa y, por lo tanto, la riqueza de sus dueños.

#### b.3.5. Relación costo – beneficio:

Contrario al VAN, cuyos resultados están expresados en términos absolutos, este indicador financiero expresa la rentabilidad en términos relativos. La interpretación de tales resultados es en centavos por cada "euro" o "dólar" que se ha invertido. Para el cómputo de la relación beneficio costo (B/C) también se requiere de la existencia de una tasa de descuento para su cálculo. En la relación de beneficio/costo, se establecen por separado los valores actuales de los ingresos y los egresos, luego se divide la suma de los valores actuales de los costos e ingresos.

Situaciones que se pueden presentar en la relación beneficio costo:

• **Relación B/C > 0**

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

• **Relación B/C < 0**

Índice que por cada dólar de costos se obtiene menos de un dólar de beneficio. Entonces, si el índice es negativo, el proyecto debe rechazarse. El valor de la relación beneficio/costo cambiará, según la tasa de actualización seleccionada, o sea, que cuanto más elevada sea dicha tasa, menor será la relación en el índice resultante.

*La fórmula que se utiliza es:*

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

**Dónde:**

**B/C** = Relación beneficio / costo

**Vi** = Valor de la producción (beneficio bruto)

**Ci** = Egresos (i = 0, 2, 3,4...n)

**i** = Tasa de descuento

b.3.6. Análisis de sensibilidad:

Para Gitman (2003), El análisis de sensibilidad consiste en determinar cómo el valor presente neto del proyecto es afectado por el comportamiento de ciertas variables, las cuales son relevantes para su cálculo. Siguiendo la explicación presentada por Garay y Gonzales, en su libro Fundamentos de Finanzas, para realizar el análisis debemos seguir los siguientes pasos:

En primer lugar determinar cuáles son las variables que intervienen en el cálculo del VPN.

El valor presente neto es una función del monto de la inversión inicial, la tasa de descuento, el precio de venta de los bienes y/o servicios producidos por el proyecto, las cantidades vendidas, los costos y todas aquellas variables que consideremos de relevancia para calcularlo. Recordemos que el VPN es el resultado de sumar a la inversión inicial los flujos de efectivo que generará el proyecto descontados (o traídos) al momento donde esta se realizará.

Una vez que tenemos claro cuáles son estas variables, debemos determinar un rango para que fluctúen.

Este análisis, según la opinión de los autores antes citados, debe ser realizado por conocedores del área en la que esté ubicada nuestro proyecto, para tener cierto grado de confiabilidad en la estimación.

Luego calculamos el VPN esperado.

Y por último, hacemos fluctuar, una por una, las variables dentro del rango estimado para conocer de qué manera se comporta el VPN. En este punto se nos presenta una complejidad, ya que debemos calcular la variación del VPN esperado, cuando solo una de las variables se “mueve” y las otras se mantienen constantes. Esta condición es lo que se conoce como “*ceteris-paribus*” y que en palabras más sencillas nos indica que debemos determinar cómo varía el VPN cuando “movemos”, por ejemplo, la inversión inicial y mantenemos constantes los valores del costo, tiempo, precios, cantidades, etc.

Todos estos cálculos, que se realizan utilizando derivadas parciales, nos permiten la construcción de tres escenarios en los cuales nos podríamos estar manejando, uno optimista, uno más probable y uno pesimista.

El optimista, donde el VPN efectivo, es superior al esperado, el pesimista con un VPN efectivo inferior al esperado y el más probable donde el VPN efectivo es igual al esperado.

## **2.3. COMERCIALIZACIÓN**

### **2.3.1. Cadenas Productivas**

Cillioniz et al (2003), considera la cadena productiva como una concentración sectorial o geográfica de empresa que desempeñan en las mismas actividades o en actividades estrechamente relacionadas tanto hacia atrás (hacia los proveedores de insumos, equipos y materia prima) como hacia adelante (hacia otras industrias procesadoras y usuarias así como a servicios y actividades estrechamente relacionadas) con importantes proveedores y mano de obra especializada y de servicios con nexos específicos al sector y con la posibilidad de llevar a cabo una acción conjunta en búsqueda de eficiencia colectiva.

Así mismo determinan la eficiencia de conjunto del complejo, que es mayor a la que genera beneficios para sí cada empresa en forma aislada del complejo por las siguientes razones:

- La concentración de una empresa en una región atrae más clientes con lo que el mercado se amplía para todos más de lo que sería el caso si cada una estuviera operando aisladamente.
- La fuerte competencia a que da lugar esta concentración de empresas induce a una mayor especialización y división del trabajo y por ende mayor productividad.
- La fuerte interacción entre productores, proveedores y usuarios facilita e induce un mayor aprendizaje productivo, tecnológico y de comercialización.
- Las repetidas transacciones en proximidad con los mismos agentes económicos generan mayor confianza y reputación lo que induce en menores costos de transacción.

La existencia del complejo facilita la acción colectiva del conjunto en pos de metas comunes tales por ejemplo comercialización internacional, capacitación centros de seguimiento y desarrollo tecnológico campañas de normas de calidad.

Según Hernández Calderón (2002) en su libro agro exportación estratégica para lograr competitividad, la cadena productiva es un sistema de negocios agrícolas integrados que expresan la suma de todas las actividades relacionadas con la producción agraria, el

tratamiento o procesamiento de productos (agroindustrias) y la comercialización de los mismos como una sola cadena productiva o cadena de valor multivariable o multidireccional.

La cadena productiva es un conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción después en la transformación y en el traslado hasta el mercado, desde la provisión de insumos, producción, transformación y comercialización hasta el consumo final. Antes de la finca están los proveedores, insumos, semillas, maquinarias fertilizantes, plaguicidas, etc.; dentro de la finca están los productores, después de la finca están los procesadores mayoristas y conjunto de estos diferentes grupos o actores y sus actividades constituye lo que se denomina cadena productiva que puede ser cadena agroalimentaria.

Las cadenas, a través de sus análisis hacia arriba y hacia abajo, permiten entender las operaciones de procesamiento y de agregación de valor a los recursos de un país; y si se utiliza como instrumento de gestión, permite seguir y evaluar el desempeño de todos los actores implicados. El análisis hacia arriba va enfocado hacia el aprovisionamiento de materias primas o insumos, mientras que la visión hacia abajo permite definir las sub cadenas relacionadas que se incluirán debido a técnicas de transformación diferentes, productos distintos y subproductos, se incluye al consumidor final o la exportación.

El concepto de cadena encierra, en términos prácticos, un conjunto de sub cadenas en las que se reflejan las diferentes etapas del proceso y utilización del producto cosechado. Existen, por ejemplo, diferentes sub cadenas para las actividades de producción agrícola de subsistencia. La sub cadena “*oficial*”, que desemboca en el mercado interno de las grandes aglomeraciones y de las empresas, así como en la exportación. Las sub cadenas “*privadas*”, que desembocan en el mercado interior de las grandes aglomeraciones y ciudades medianas y pequeñas, así como en la exportación.

Las sub cadenas “*campesinas*”, que desembocan en el autoconsumo y en los mercados internos locales de pequeña dimensión. Tanto la descomposición en sub cadenas como los elementos aislados que forman parte de la cadena estudiada, dependen no solo de los circuitos existentes sino, también, de los objetivos del analista. El uso del concepto de cadena es útil para realizar una representación fiel de la realidad que se desea conocer y a la vez, analizar la situación actual, los desafíos y las oportunidades de un sistema agroalimentario.

El análisis de cadenas permite medir la actividad económica de un producto en diferentes fases:

- Producción primaria, donde se cultivan y cosechan las materias primas agrícolas.
- Transformación agroindustrial, corresponde al conjunto de actividades de procesamiento de las materias primas agrícolas para convertirlas a su forma de consumo final.
- Comercialización de los productos agroalimentarios y agroindustriales, se fundamenta en funciones básicas como la pre-comercialización (actividades que se realizan para preparar el producto), el transporte, el almacenamiento, la distribución y la venta.
- Consumo, se refiere al consumo directo (producto fresco comestible) y el consumo de productos transformados (productos industrializados de consumo local o de exportación) al consumo humano y/o industrial.
- Actividades de apoyo (insumos y servicios), son aquellas que contribuyen al desarrollo del sistema agroalimentario a través del abastecimiento de insumos y la provisión de servicios para la producción y transformación.

### 2.3.2. La Cadena de Valor del Sacha Inchi en San Martín

Calero (2013) indica que: la cadena del Sacha Inchi comprende seis grandes eslabones entre la provisión de insumos y el consumo final en el mercado nacional y los de exportación. Desde el punto de vista territorial, la cadena abarca la Región San Martín —fases de producción y acopio— e incluye a la ciudad de Lima que concentra a las empresas procesadoras de sachá Inchi como materia prima para realizar transformaciones primarias y elaborar derivados, así como a comercializadoras y exportadoras. Asimismo, involucra seis actores directos y cuatro actores indirectos que se presentan en el cuadro 3.

**Cuadro 3. Actores de la cadena del Sacha Inchi**

<b>ACTORES DIRECTOS</b>	<b>ACTORES INDIRECTOS</b>
Proveedores de insumos	Institutos de investigación
Productores primarios	Proveedores de asistencia técnica
Acopiadores locales	Transportistas
Empresas transformadoras	Entidades de apoyo

*Continuación:*

Empresas comercializadoras y exportadoras	
Consumidores	

*FUENTE: Calero (2013)*

### **Actores Directos:**

- Proveedores de insumos agrícolas

Estos actores suministran los insumos básicos necesarios para la producción en el campo. Entre ellos se identifica a los acopiadores de semilla para la venta a los productores que no utilizan la propia, así como alrededor de cincuenta casas comerciales que ofrecen en la región herramientas, abono y agroquímicos en general para las diversas actividades agrícolas. Sin embargo, en la región no existen empresas ni productores que se dediquen a desarrollar viveros de semilla con estándares óptimos de calidad y en cantidades comerciales.

- Productores primarios

Como se ha afirmado, los productores de Sacha Inchi son pequeños propietarios dedicados a cultivos múltiples. El 91 por ciento de los productores es propietario de su predio, el 7 por ciento es posesionario y el 2 por ciento restante es arrendatario. La tecnología utilizada en el cultivo es rudimentaria. El paquete básico de herramientas está formado por palanas, lampas y machetes, y en muy pocos casos por mochilas para fumigar.

- Acopiadores

El segundo eslabón de la cadena está constituido por los pequeños acopiadores que recorren las zonas de producción para comprar Sacha Inchi. Las empresas y los grandes acopiadores recurren a pequeños acopiadores, productores líderes y/o conocidos de asociaciones o comités con representatividad dentro de su distrito o poblado, delegando en ellos la función de compra y recolección de la producción; de esta manera reducen el tiempo y los recursos utilizados para esta tarea. Sin embargo, al ser el Sacha Inchi un producto de limitado movimiento comercial, en cuanto a volumen y por la baja de precios durante estos últimos años, se calcula en la región

una red de aproximadamente quince acopiadores, los cuales no exigen mayores niveles de calidad en la compra.

- Transformadores

Las empresas transformadoras convierten la semilla de Sacha Inchi principalmente en aceites, snacks, torta o harina. La torta y la harina se orientan al mercado regional, mientras que los bocaditos y el aceite van a los mercados regionales, nacionales e internacionales. La empresa más importante es Agroindustrias Amazónicas, que es la única que cuenta con la certificación de la Food and Drug Administration (FDA) de Estados Unidos para la exportación a ese país, aunque hay otras empresas interesadas en ingresar a ese mercado

- Comercializadoras y exportadoras

En este eslabón están comprendidas las empresas que se dedican tanto a la comercialización en el mercado interno como a la exportación. La limitada oferta de materia prima está obligando a que las principales empresas exportadoras se preocupen por iniciar su autoabastecimiento con la intención de que las cantidades que se compren a terceros sean pequeñas y no se exponga el proceso industrial a la paralización por falta de materia prima.

- Consumidores Finales

Los principales consumidores son los importadores extranjeros. El Sacha Inchi puede ser exportado en semillas o como aceite vegetal crudo o refinado. Los aceites vegetales se exportan generalmente a Europa en crudo. El aceite de Sacha Inchi se puede vender a la industria de procesamiento y refinación, directamente a comerciantes o minoristas o a través de uno o más comerciantes (agentes, exportadores, importadores). Las semillas se pueden vender directamente a la industria de descapsulado o transformación y también indirectamente a través de comerciantes.

## **Actores Indirectos:**

Las instituciones públicas y privadas, soporte de cada uno de los eslabones de la cadena de valor, son los actores indirectos, entre los que se puede identificar institutos de investigación, prestadores de asistencia técnica, transportistas y entidades de apoyo

- Institutos de Investigación:

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), Instituto de Cultivos Tropicales (ICT), Universidad Nacional de San Martín (UNSM)

- Prestadoras de Asistencia Técnica:

Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales-Obra Filantrópica de Asistencia Social Adventista (adra-Ofasa), Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), Dirección de Promoción Agraria (DPA), Servicio Nacional de Sanidad Agraria (Senasa).

- Transportistas:

Dadas las grandes distancias entre los centros de producción y los de acopio y procesamiento, el papel de los transportistas es fundamental. Los transportistas terrestres locales e interprovinciales concurren para movilizar el producto a Lima.

- Entidades de apoyo:

Innovación y Competitividad para el Desarrollo Agrario (Incagro), Asociación de Exportadores (ADEX), Mesa Técnica Regional del Sacha Inchi, Dirección Regional de Comercio Exterior y Turismo (Dircetur).

## **2.4. MARCO CONCEPTUAL**

### **a. Adaptación**

Proceso por el cual el Sacha Inchi se acomoda al Medio Ambiente establecido (Manco, 2007)

### **b. Análisis de Sensibilidad**

Variaciones en la Rentabilidad ante cambios en los variables de productividad (Gonzales, 2006)

### **c. Beneficio neto**

Beneficio después de deducir impuestos.

### **d. Cadena Productiva**

Conjunto de agentes económicos que participan directamente en la producción, transformación y en el traslado hasta el mercado de realización de un mismo producto agropecuario.

### **e. Costos de producción**

Comprende la suma de los costos de materias primas, más la mano de obra y más los gastos de fabricación (costos indirectos de fabricación).

### **f. Demanda**

Se define a la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a diversos precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por el conjunto de consumidores (demanda total o de mercado), en un momento determinado. (Gonzales,2006)

### **g. Exportaciones**

Envío de derivados de Sacha Inchi hacia otros países con fines Comerciales (Gonzales, 2006)

### **h. Oferta**

Cantidad de bienes o servicios que los productores que están dispuestos a ofrecer a diferentes precios y condiciones dadas, en un determinado momento. (Gonzales 2006).

### **i. Ingreso neto**

Ganancia de una empresa después de deducir todos los gastos e impuestos.

**j. Margen bruto de utilidad**

Indica el porcentaje de los fondos que quedan después de la eliminación del costo de los productos vendidos a partir de las cifras de ingresos.

**k. Margen neto de utilidad**

Determina el porcentaje que queda en cada venta después de deducir todos los gastos incluyendo los impuestos.

**l. Precio**

Es el costo total más un porcentaje de utilidad obtenida del costo total.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 MATERIALES**

Para la realización de la tesis se requirieron los siguientes materiales:

- Encuestas realizadas a los productores de maíz y Sacha Inchi en Piura
- Información secundaria proveniente del Instituto de investigación de la Amazonía Peruana – IIAP Tarapoto.
- Reporte de producción de la Dirección Regional de Agricultura Piura

Así mismo, se utilizaron los siguientes equipos:

- Computadora portátil HP.
- Impresora Epson L365
- USB Kingston 8 GB.
- Cámara fotográfica 1 Gb.

#### **3.2 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.2.1. Lugar de Ejecución**

La investigación se realizó en la Región Piura, en uno de los sectores con mayor incidencia en la producción de maíz amarillo duro, en el *Valle del Alto Piura*. Cabe mencionar que los agricultores y empresarios no tienen experiencia en Sacha Inchi.

Así también, se tomó como referencia datos obtenidos en las zonas de mayor producción de Sacha Inchi de la Región de San Martín, Provincia de Lamas.

**a. Ubicación Política.**

Departamento	:	Piura
Provincia	:	Morropón
Distrito	:	Chulucanas
Valle	:	Alto Piura

**b. Ubicación Geográfica.**

Latitud	:	-05° 04 ' 11" Sur
Longitud	:	80° 08' 10" Oeste
Altitud	:	98 msnm

**3.2.2. Tipo de Investigación**

Desde el punto de vista de la investigación científica, la presente es una **Investigación descriptiva - explorativa**, porque fundamentalmente, nos permite describir situaciones y eventos del sistema de producción en el cultivo de Sacha Inchi y por no existir investigaciones previas sobre el objetivo de estudio, y así poder dar un panorama con mayor precisión, sobre sus indicadores de rentabilidad relacionados directamente a este cultivo.

**3.2.3. HIPÓTESIS:**

**a. Hipótesis General**

El cultivo de Sacha Inchi, presenta ventajas frente a cultivos tradicionales en la Región Piura, por lo tanto, se considera un cultivo alternativo que ayuda a mejorar la economía de los agricultores.

## **b. Hipótesis Específicas**

- b.1. Los principales indicadores de productividad demuestran que el Sacha Inchi crece y se adapta a las condiciones agroclimáticas de la Región, bajo estas condiciones es un sustituto al maíz
- b.2. El diagnóstico interno y externo, así como el comportamiento del Mercado de Sacha Inchi permite generar confianza en este Cultivo.
- b.3. La Rentabilidad que ofrece el Sacha Inchi es igual o superior a la rentabilidad del maíz.

### **3.2.4. Método de investigación**

La investigación está basada en la recopilación de información de fuentes primarias mediante entrevistas utilizando cuestionarios previamente elaborados para:

- *Agricultores y empresarios del Valle del Alto Piura.*
- *Productores de Sacha Inchi en Tarapoto*

También se tomó información proveniente de la Dirección Regional de Agricultura – Piura y del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana – Tarapoto (IIAP)

## **3.3 DISEÑO**

El diseño señala al investigador, lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio, contestar las interrogantes que se ha planteado y analizar la certeza de las hipótesis formuladas. La investigación tiene el tipo de **diseño no experimental** debido a que se trata de una investigación sistemática y empírica, en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se observan tal y como se ha dado en su contexto natural. Se analizarán fuentes primarias, se realizarán entrevistas a profundidad a los compradores del producto y también encuestas a los agricultores.

### **3.4 FASES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

El proceso de investigación está dada por 5 fases las cuales se desarrollarán de la siguiente manera:

**FASE I:** Recopilación de información primaria mediante revisión de libros, publicaciones, revistas, folletos, tesis; y las entrevistas realizadas a los productores de maíz y Sacha Inchi.

**FASE II:** Recopilación de información primaria y secundaria del mercado mediante diversas libros, folletos, y toda la información acerca del Sacha Inchi

**FASE III:** Análisis de toda la información recolectada con el propósito de responder al Problema de Investigación, objetivos e hipótesis

**FASE IV:** Comparación, contrastación y discusión de los resultados obtenidos con los de otros autores, extraer conclusiones y formular recomendaciones.

### **3.5 UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.5.1. Universo**

El universo está representado por el número de productores de maíz en la Región Piura, los cuales están cuantificados en el Informe Técnico Agropecuario de la Dirección Regional de Agricultura Piura, alcanzando en el año 2016 un total de 240,000 hectáreas, las cuales están registradas en el MINAGRI- Piura.

Así como el número de hectáreas en producción de Sacha Inchi sembradas a nivel nacional, suman 723 hectáreas a nivel nacional. Dicha cifra se encuentra registrada en MINAGRI en el Anuario Estadístico de la Producción Agrícola 2016.

#### **3.5.2. Población**

La población está representada por 1250 productores que están conformados por pequeños y medianos productores de maíz en el Valle del Alto Piura, participantes de la campaña 2016.

La población de productores de Sacha Inchi está representada por los productores que

decidieron sembrar Sacha Inchi durante el período 2015-2016 en la Provincia de Morropon, llegando a un total de 10 productores.

### 3.5.3. Muestra

Para el caso de los productores de maíz, el tamaño muestral se ha determinado según la fórmula de muestreo proporcionada por Mayorga & Araujo cuando la población es finita, los cálculos y parámetros considerados se presentan a continuación.

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = muestra = **294**

N = Población (1250 productores)

Z<sup>2</sup> = Nivel de confianza (95% - 1.96)

e<sup>2</sup> = Error permitido (5%) o (0.05)

p = Proporción de que el evento ocurra en un 0.5 (50%)

q = Proporción de que el evento no ocurra en un 0.5 (50%)

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 1250}{0.05^2 \times (1250 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$

$$n = \frac{1200.5}{4.0829} = 294 \text{ productores}$$

Para el caso de los productores de Sacha Inchi se trabajó usando la misma cantidad de productores que la población, debido, a que dicha población de productores es menor de 30 agricultores.

### 3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

- Análisis Documentario: El cual consistió en el procesamiento de la información procedente

- Encuesta: Se fundamenta en un cuestionario o conjunto de preguntas como instrumento, de la cual se obtuvo información del estado actual de la producción de maíz y de Sacha Inchi. Dicha encuesta a fue dirigida a productores.
- Entrevista: así mismo se empleó una como instrumento el diálogo o conversatorio con productores e instituciones públicas relacionadas a la producción de Maíz y Sacha Inchi.
- Observaciones: con visitas realizadas a los campos de cultivo en la provincia de Morropón donde se pudo observar, en situ, la producción de Sacha Inchi y maíz lo cual fue evidenciado con fotografías.

### **3.7 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La investigación presentó dos fases:

Una primera fase cualitativa, en la cual se elaboró un borrador de la búsqueda de información, así también de las encuestas a realizar como en base a las escalas mencionadas. Una vez diseñado el borrador definitivo, se llevó a cabo la validación del instrumento.

Una segunda fase cuantitativa: en la cual la versión final del cuestionario fue administrada a la muestra definida. Posteriormente, se realizó el uso de programas estadísticos, para el procesamiento de los datos y obtención de información.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

#### 4.1.1. Principales Indicadores de Productividad

##### a. Observaciones Meteorológicas

En el cuadro 4, se presentan los datos meteorológicos, reportados por **SENAMHI (2017)**, durante los meses que duró la investigación, se reportaron temperaturas máximas promedio de 32.9° C para el año 2015 y de 34.2° C para el año 2016, así mismo temperaturas mínimas de 20,52° C. El **INEI (2015)** reportó la humedad relativa para el año 2015 entre 73 y 79 por ciento. Los meses que presentaron temperatura promedio más bajo fueron Julio y Agosto con 24,2 y 24,6 °C respectivamente. Los meses de mayo a agosto de 2016 fueron obtenidos a partir de Boletines Regionales Meteorológicos (2016), publicados en cada mes

**Cuadro 4. Datos meteorológicos reportados durante la duración de la investigación**

	2015		2016	
	T (°C)		T (°C)	
	Max	Min	Max	Min
Enero	34.4	21.3	35.1	22.9
Febrero	34.7	23.0	33.8	23.5
Marzo	33.0	23.0	34.5	23.3
Abril	32.5	21.3	34.0	21.5
Mayo	32.6	21.8	35.6	18.9
Junio	29.9	20.2	33.3	17.8
Julio	30.2	18.1	33.2	17.1
Agosto	31.2	18.0	33.8	16.7
Septiembre	35.3	18.7		
Octubre	34.1	19.3		
Noviembre	33.8	19.4		
Diciembre				
<b>Promedio</b>	<b>32.9</b>	<b>20.4</b>	<b>34.2</b>	<b>20.2</b>

*Fuente: Senamhi 2017*

*Elaboración Propia*

## b. Costos de producción – Sacha Inchi

Consistió en recopilación de información obtenida de la encuesta realizada a productores de Sacha Inchi en el Valle del Alto Piura durante el periodo 2015 - 2016, así como de la información obtenida del IIAP - San Martín, quienes trabajan con asociaciones de productores Sacha Inchi. Donde se estimó los costos directos e indirectos, los costos promedios para la instalación de una hectárea de Sacha Inchi en Piura durante cinco años consecutivos, como se muestra en el cuadro 5, se puede apreciar que existe una elevada inversión para la instalación del sistema de tutorado, en los años posteriores los costos se reducen notablemente puesto que solo se invertirá en el mantenimiento del cultivo. El cuadro 6 nos presenta los costos de producción para 1 hectárea de Sacha Inchi en San Martín, se hace notar que la mano de obra, es el rubro que requiere una alta inversión debido a que muy pocos productores deciden sembrar el cultivo apoyados en un sistema de espalderas, es por ello que los insumos de instalación son muy bajos en esta zona.

Los resultados de los costos de producción de Sacha Inchi, tanto para Piura y San Martín, se observan en el anexo 5 y 6, respectivamente

**Cuadro 5. Costos de producción promedio por hectárea de Sacha Inchi en Piura 2016**  
(Soles)

	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	16,563	7,137	7,347	7,087	7,347
a. Insumos	12,808	4,770	5,005	4,770	5,005
b. Mano de obra	3,675	2,325	2,300	2,275	2,300
c. Transporte	80	42	42	42	42
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	1,656	1,427	1,469	1,417	1,469
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>18,219</b>	<b>8,564</b>	<b>8,816</b>	<b>8,504</b>	<b>8,816</b>

*FUENTE: Anexo 5*

*Elaboración Propia*

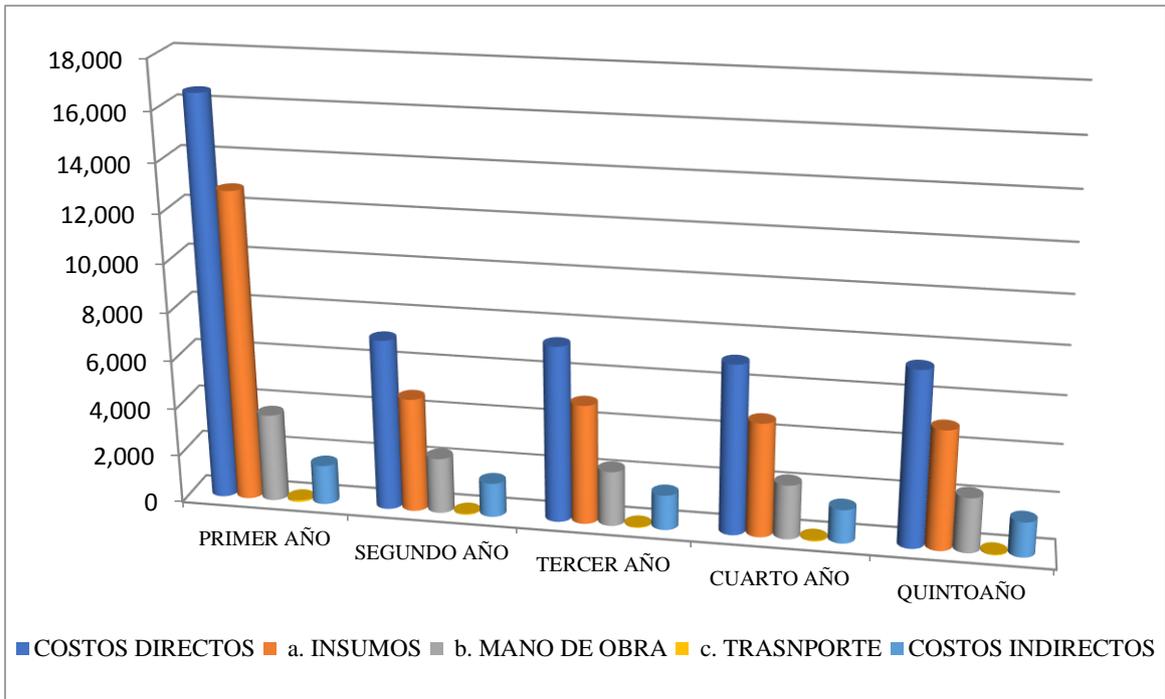
**Cuadro 6. Costos de producción promedio por hectárea de Sacha Inchi en San Martín (Soles)**

	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	4,762	2,779	2,859	2,809	2,859
a. Insumos	1,547	334	464	414	464
b. Mano de obra	3,175	2,325	2275	2,275	2,275
c. Transporte	40	120	120	120	120
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	476	278	286	281	286
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>5,238</b>	<b>3,057</b>	<b>3,145</b>	<b>3,090</b>	<b>3,145</b>

*Fuente: Anexo 6*

*Elaboración Propia*

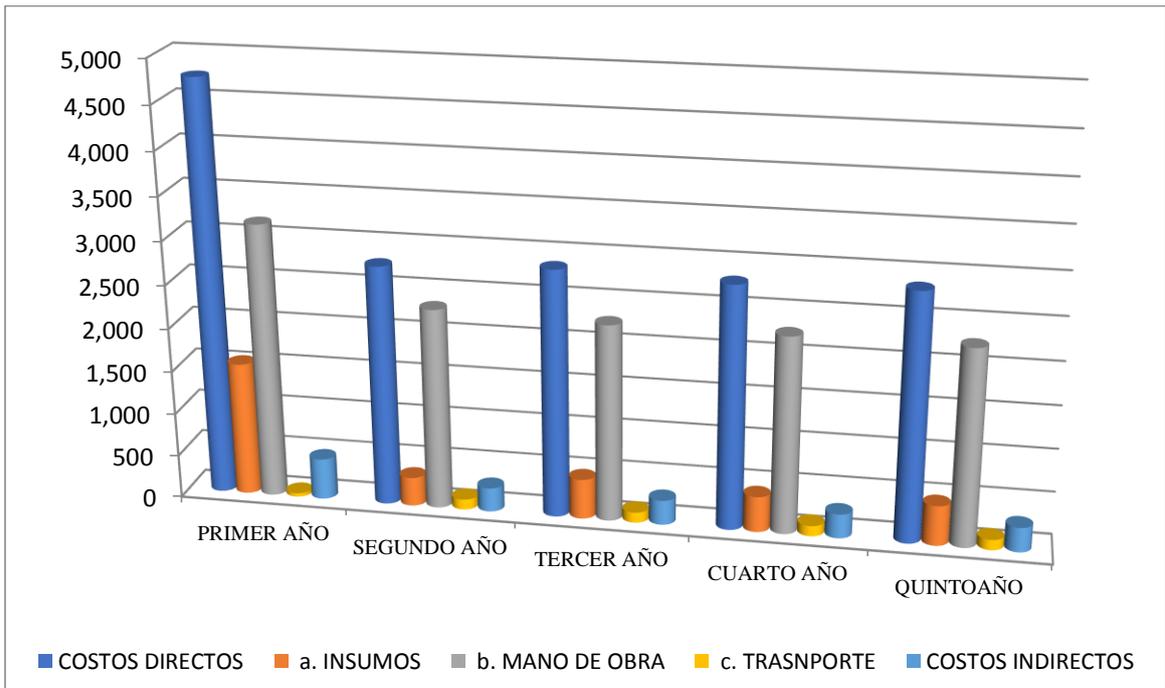
Los resultados obtenidos de los costos de producción de Sacha Inchi mediante un sistema de producción convencional, se muestran en el gráficos 2, donde podemos observar que dentro de los costos directos, se tienen tres rubros (insumos, mano de obra y transporte), es el rubro de la mano que tiene más del 50 por ciento del costo de producción debido a la inversión en el sistema de tutorado y el gráfico 3 nos representa la distribución de costos el cultivo en San Martín, se observa que la mano de obra es el rubro más costoso. En los años posteriores los costos disminuyen notablemente donde solo los insumos y la mano de obra representan los costos más elevados.



**Gráfico 2 . Distribución de costos de producción de Sacha Inchi en Piura, durante cinco años (Soles)**

*FUENTE: Cuadro 5*

*Elaboración Propia*



**Gráfico 3 . Distribución de costos de producción de Sacha Inchi en San Martín, durante cinco años (Soles)**

*Fuente: Cuadro 6*

*Elaboración Propia*

### c. Costos de producción – Maíz

Consistió en la recopilación de la información obtenida de las encuestas hacia los productores de maíz del Valle del Medio Piura y también información obtenida de la Dirección Regional de Agricultura – Piura, donde se recopiló información estadística de los principales costos, así como de las áreas cultivadas de maíz en la Región. Se estimó los costos directos e indirectos para la instalación de una hectárea de maíz en Piura durante cinco años consecutivos, como se muestra en el Cuadro 7. Se puede apreciar que los costos de producción en cada año suelen ser los mismos, debido a que se trata de un cultivo anual. Para ambos casos se costea bajo un nivel tecnológico intermedio, debido a que se utiliza maquinaria agrícola.

Los resultados de los costos de producción de maíz en Piura, se observan en el anexo 7.

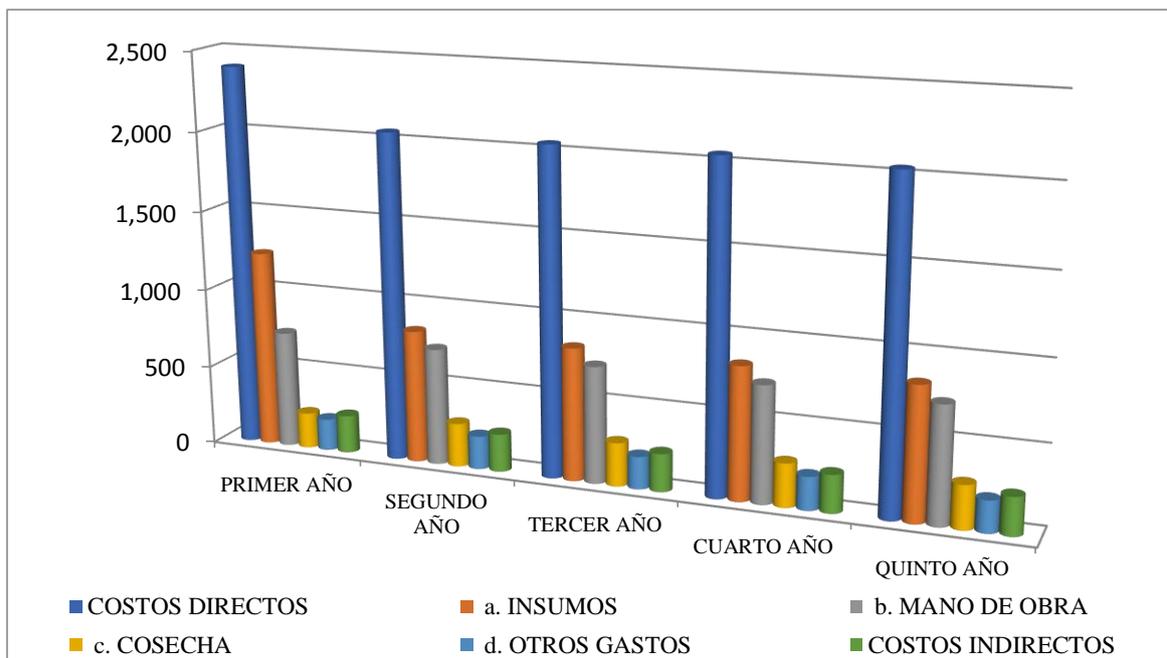
**Cuadro 7. Costos de producción promedio por hectárea de maíz en Piura 2016 (Soles)**

	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	2,395	2,055	2,050	2,055	2,045
a. Insumos	1,235	835	835	835	835
b. Mano de obra	735	735	735	735	735
c. Cosecha	225	275	275	275	275
d. Otros gastos	200	210	205	210	200
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	240	239.5	239.5	239.5	239.5
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>2,635</b>	<b>2,295</b>	<b>2,290</b>	<b>2,295</b>	<b>2,285</b>

*Fuente: Anexo 7*

*Elaboración Propia*

Los resultados obtenidos de los costos de producción de maíz mediante un sistema de producción convencional con nivel tecnológico intermedio, se muestran en el gráficos 4 donde se puede mostrar que, dentro de los costos directos, se tienen tres rubros (insumos, mano de obra y transporte), de los cuales los insumos representan la mayor inversión del cultivo.



**Gráfico 4. Distribución de costos de producción de maíz durante cinco años (Soles)**

*FUENTE: Cuadro 6*

*Elaboración Propia*

Luego de analizar los costos totales que implican el cultivo de Sacha Inchi, así como el Cultivo del Maíz, es posible resumir en el cuadro 8 los valores obtenidos.

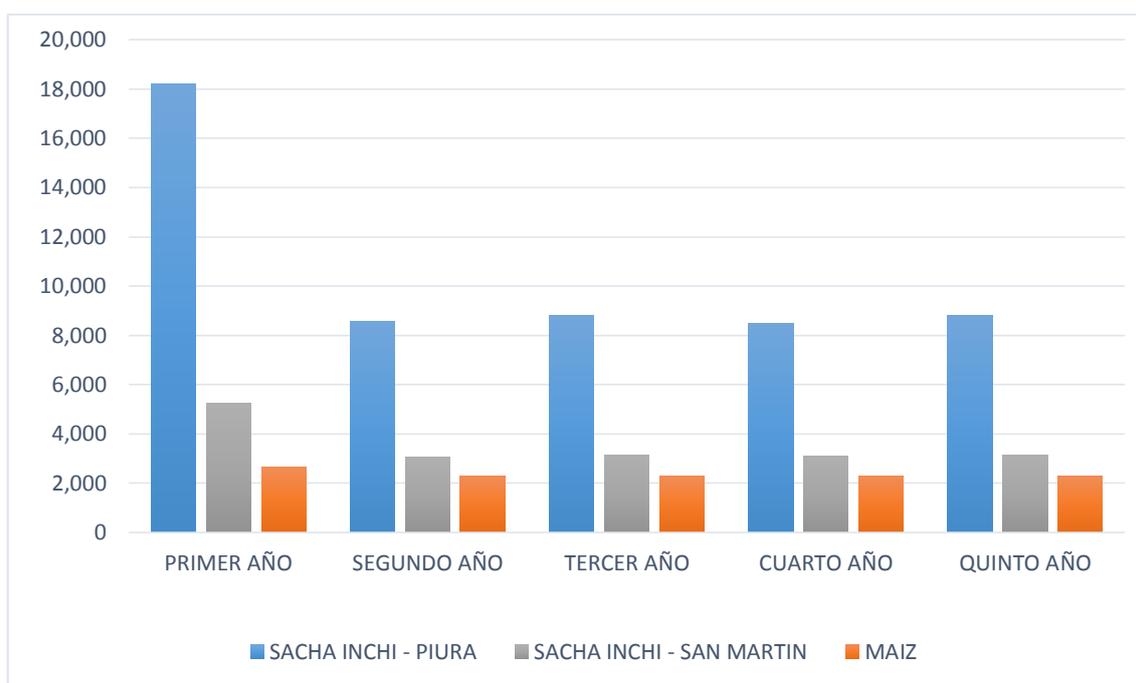
**Cuadro 8. Resumen de costos totales de producción promedio por hectárea para los Cultivos de Sacha Inchi y Maíz en 2016 (Soles)**

		<b>SACHA INCHI - PIURA</b>	<b>SACHA INCHI - SAN MARTÍN</b>	<b>MAÍZ - PIURA</b>
1° Año	Costos Directos	16,563	4,762	2,395
	Costos Indirectos	1,656	476	240
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>18,219</b>	<b>5,238</b>	<b>2,635</b>
2° Año	Costos Directos	7,137	2,779	2,055
	Costos Indirectos	1,427	278	240
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>8,564</b>	<b>3,057</b>	<b>2,295</b>
3° Año	Costos Directos	7,347	2,859	2,050
	Costos Indirectos	1,469	286	240
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>8,816</b>	<b>3,145</b>	<b>2,290</b>
4° Año	Costos Directos	7,087	2,809	2,055
	Costos Indirectos	1,417	281	240
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>8,504</b>	<b>3,090</b>	<b>2,295</b>
5° Año	Costos Directos	7,347	2,859	2,045
	Costos Indirectos	1,469	286	240
	<b>COSTO TOTAL</b>	<b>8,816</b>	<b>3,145</b>	<b>2,285</b>

*FUENTE: Cuadro 5,6 y 7*

*Elaboración Propia*

El cultivo de Sacha Inchi para el primer año requiere una inversión casi diez veces más altos que la requerida para el cultivo de maíz, durante el mismo periodo y a la vez presenta valores mucho más elevados que los costos realizados en Tarapoto, es debido en parte que en esta zona utilizan postes de especies de maderos nativos de la zona, en cambio, en Piura se usan postes de Eucalipto cuyo costo son mayores y tienen un periodo de duración que depende de las condiciones de exposición, también hay que considerar el uso de una tecnología de nivel intermedio, ya que algunas labores son mecanizadas como lo son la preparación del terreno, es así que las labores son más rudimentarias en Tarapoto, en cuanto a los costos indirectos son una pequeña fracción de los costos totales. Es por ello que se explica la baja productividad en la Amazonía Peruana. En el gráfico 5 podemos apreciar dicha diferencia, en los años posteriores la diferencia de inversión para ambos cultivos debido a que el Sacha Inchi es un cultivo perenne, es decir que solo el primer año es inversión fuerte y los años subsiguientes son solo mantención del cultivo. En cambio, el maíz es un cultivo anual, es decir tiene su ciclo productivo de cinco meses durante un año, es por ello que sus costos se siguen manteniendo iguales durante cada periodo.



**Gráfico 5. Distribución de costos totales de producción promedio por hectárea para los cultivos de Sacha Inchi y maíz (Soles)**

*FUENTE: Cuadro 7*

*Elaboración Propia*

#### **d. Producción de Sacha Inchi**

El Sacha Inchi es una planta trepadora cuyo período vegetativo es indeterminado, es decir, su producción es continua durante todo el año, al ser una enredadera necesita amplio espacio entre surcos y planta para poder obtener un óptimo uso del terreno, es así que existen diferentes medidas de distanciamiento, así como la asociación con otros cultivos perennes (soya, maíz, camote, etc.). Es necesario tener en cuenta los distanciamientos y los tipos de tutores cuando se realizan las asociaciones. Los distanciamientos de mayor proporción, deben utilizarse cuando estas se realizan con cultivos perennes, de manera que no dificulten las labores de campo, permitiendo asimismo el libre ingreso de luz solar y evitar la competencia por los nutrientes del suelo. Otro factor del cual dependerá el buen crecimiento del cultivo es el adecuado uso del recurso hídrico, puesto que someter a la planta a condiciones extremas (déficit y exceso de agua), puede conllevar al mal crecimiento y desarrollo. Así mismo como a todo cultivo es necesario la fertilización, tanto al suelo como a la parte foliar de la planta, de tal manera, se asegura macro y micro nutriente que la planta usará durante el proceso de crecimiento y producción

El Cultivo de Sacha Inchi, bajo las condiciones de Piura con adecuado riego y fertilización alcanza un rendimiento anual de 2,300 Kg de semilla, esta cantidad de semilla es enviada hacia Lima con fines de transformación, de tal manera obtener diferentes tipos de productos derivados y así finalmente destinarlos a la exportación. Los valores obtenidos durante el último trimestre del año 2016 corroboran lo descrito por Santillán (2011), bajo un sistema de espaldera, lo cual permite que el Sacha Inchi pueda abarcar una mayor área de exposición solar, así como un distanciamiento adecuado que permita tener el número óptimo de plantas por hectárea de terreno. El cuadro 9, nos permite apreciar los porcentajes de semilla producida mensual durante los primeros años de producción de Sacha Inchi

**Cuadro 9. Producción de Sacha Inchi en Piura – 2016 (distribución porcentual)**

		Porcentaje	RENDIMIENTO ANUAL(kg)	RENDIMIENTO SEMILLA(kg)
AÑO 1	Octubre – Noviembre	5	2,300	645.84
	Noviembre	6		
	Diciembre	17		
AÑO 2	Enero	16		
	Febrero	7		
	Marzo	6		
	Abril	6		
	Mayo	4		
	Junio	5		
	Julio	2		
	Agosto	9		
	Septiembre	16		
<b>TOTAL</b>		100		1,654.16

*Elaboración Propia*

La zona de San Martín es un escenario distinto debido a que el productor le da mayor importancia a la mano de obra, antes que a los insumos, y es por el elevado costo que representan los fertilizantes, así como la dificultad de trasladarlos hacia sus campos. Otro factor que limita las actividades del productor son las constantes precipitaciones las cuales son consecutivas durante el año, las que causan daños durante el proceso de secado de frutos, puesto que al humedecerse lo que se consigue son frutos podridos. Estos factores son

limitantes para el correcto crecimiento de la planta y ello se refleja en la producción. Los rendimientos de semilla en la zona de San Martín se pueden apreciar en el cuadro 10.

**Cuadro 10: Producción de Sacha Inchi – San Martín (Kg/ha)**

INDICADOR	Unidad de Medida	SAN MARTÍN				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Rendimiento Semilla Kg/ha	Kg/ha	350	800	900	800	900

*FUENTE: IIAP (2009)*

*Elaboración Propia*

#### e. Producción de maíz

En los últimos años la superficie sembrada de maíz ha sido muy afectada debido a efectos cambio climático, variaciones de los precios, costo de insumos, etc, a pesar que se sigue investigando para desarrollar variedades que ofrezcan mayores volúmenes de producción solo en Ancash, Lambayeque, Pasco y Tumbes, presentaron incremento de superficie sembrada, si comparamos con el rendimiento por hectárea, podemos concluir que la razón principal que se presentan menos áreas de producción es la caída de rendimiento del maíz, solo Tumbes y Pasco presentaron incremento en sus rendimientos entre el año 2015-2016 (cuadro 11)

**Cuadro 11: Superficie y Producción de maíz a nivel nacional**

	Superficie Cosechada (ha)			Rendimiento(kg /ha)		
	2015	2016	Var %	2015	2016	Var %
Amazonas	2,586	1,948	-24.7	2,424	2,409	-0.6
Ancash	530	674	27.2	7,292	6,827	-6.4
Apurímac	358	957	167.3	1,884	1,540	-18.3
Arequipa	23	5	-78.3	7,722	6,592	-14.6
Ayacucho	221	158	-28.5	2,063	1,937	-6.1
Cajamarca	3,602	3,249	-9.8	2,81	2,677	-4.7
Callao	0	0	-	-	-	-
Cusco	650	485	-25.4	2,07	2,091	1.0
Huancavelica	101	99	-2.0	1,489	1,486	-0.2
Huánuco	638	538	-15.7	4,485	4,238	-5.5
Ica	1,083	755	-30.3	10,042	9,495	-5.4
Junín	375	310	-17.3	3,017	3,157	4.6
La Libertad	3,561	1,346	-62.2	9,244	8,356	-9.6

Continuación

	Superficie Cosechada (ha)			Rendimiento(kg /ha)		
	2015	2016	Var %	2015	2016	Var %
Lambayeque	832	927	11.4	6,407	6,458	0.8
Lima	2,989	1,759	-41.2	9,64	9,335	-3.2
Lima Metropolitana	5	0	-100.0	7,916	-	-
Loreto	258	264	2.3	2,981	3,038	1.9
Madre de Dios	0	0	-	-	-	-
Moquegua	0	6	-	-	3,702	-
Pasco	53	89	67.9	1,132	1,262	11.5
Piura	519	186	-64.2	3,547	3,898	9.9
Puno	842	848	0.7	1,689	1,689	0.0
San Martín	3,227	1,374	-57.4	2,187	2,271	3.8
Tacna	0	0	-	-	-	-
Tumbes	12	26	116.7	2,167	3,054	40.9
Ucayali	610	478	-21.6	2,159	2,220	2.8

Fuente MINAGRI (2016)

Elaboración Propia

#### 4.1.2. Análisis del Mercado de Sacha Inchi

##### a. Análisis de la demanda de Sacha Inchi

La información estadística acerca del consumo interno de aceite de Sacha Inchi es escasa; sin embargo, existe información del Ministerio de Agricultura que indica que durante el periodo 2012 - 2016 la producción de esta semilla se ha incrementado en 30%.

#### Cuadro 12: Principales Partidas Arancelarias del Sacha Inchi

Partida	Descripción
1508100000	ACEITE DE MANI EN BRUTO
1507900000	ACEITE DE SOJA Y SUS FRACCIONES, INCL. REFINADO, PERO SIN MODIF. QUIMICAMENTE
802120000	ALMENDRAS SIN CASCARA, FRESCAS O SECAS
1515900000	DEMÁS ACEITES Y GRASAS VEGETALES FIJOS, Y SUS FRACCIONES, INCL. REFINADOS PERO SIN MO
2008199000	DEMÁS FRUTOS DE CASCARA, INCLUIDAS LAS MEZCLAS PREPARADOS O CONSERVADOS DE OTRO MODO
1518009000	DEMÁS GRASAS Y ACEITES ANIMALES O VEGETALES Y SUS FRACCIONES, COCIDOS, OXIDADOS, DESH
1102900000	DEMÁS HARINA DE CEREALES, EXCEPTO DE TRIGO, O DE MORCAJO (TRANQUILLON)

*Continuación*

1208900000	DEMÁS HARINA DE SEMILLAS O DE FRUTOS OLEAGINOSOS, EXC. LA HARINA DE MOSTAZA
1905900000	DEMÁS PRODUCTOS DE PANADERÍA, PASTELERÍA O GALLETERÍA, INCL. C/ADICIÓN DE CACAO
1207999000	DEMÁS SEMILLAS Y FRUTOS OLEAGINOSOS, INCLUSO QUEBRANTADO, EXCEPTO PARA SIEMBRA
1106309090	HARINA, SEMOLA Y POLVO DE LOS DEMÁS PRODUCTOS DEL CAPÍTULO 8, EXCEPTO BANANAS O PLATANOS Y LUCUMA
2106901000	POLVOS PARA LA PREPARACIÓN DE BUDINES, CREMAS, HELADOS, POSTRES, GELATINAS Y SIMILARES

*Fuente: SIICEX (2017)*

No obstante, la exportación de aceite de Sacha Inchi ha crecido 1069% entre 2005 y 2007, y un 30 por ciento entre los años 2013 – 2017, principalmente gracias a la aparición de empresas productoras y por el interés de los mercados internacionales en este producto, aunque sea aún poco conocido. Esto permite afirmar que la producción de semilla de Sacha Inchi no alcanza a cubrir el consumo interno y que la demanda externa por este producto continuará aumentando en los próximos años. Por ello es que, en los últimos meses, ha aumentado considerablemente la demanda de Sacha Inchi en la región San Martín, así como en otros mercados de Perú y el mundo. Por este motivo, las autoridades regionales evalúan impulsar su producción. Tulio Tuesta Arévalo, especialista de la cadena de valor del Sacha Inchi, sostuvo que “hoy en día existe una alta demanda insatisfecha que requiere mayor producción, no solo de aceite sino también de harina de Sacha Inchi. Actualmente, la región San Martín es la primera productora de Sacha Inchi en Perú, con unas 723 hectáreas. El precio por kilogramo de este producto puede alcanzar los 15 soles, pero por ahora se mantiene en diez soles el kilo”, así mismo señaló que, solo para cubrir la demanda de una empresa de Canadá se necesita cultivar entre 4,000 y 5,000 hectáreas de Sacha Inchi. La evolución de las exportaciones las apreciamos en el Cuadro 13.

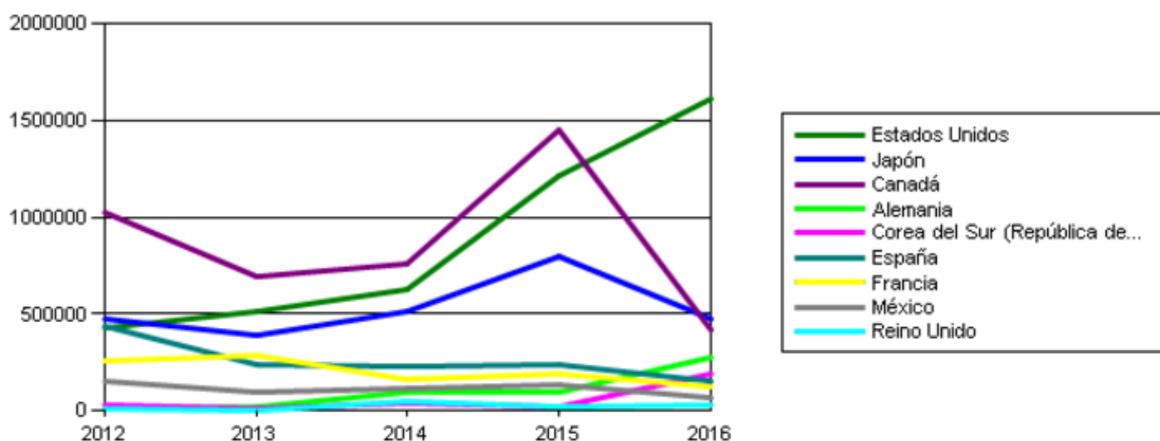
**Cuadro 13: Evolución de las Exportaciones del Sacha Inchi según sus Principales presentaciones 2013 – 2017 (dólares)**

	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Aceite</b>	1'522,683.59	1'519,596.94	1'935,044.41	1'707,520.66	1'997,494.15
<b>Tostado</b>	95,587.55	53,975.61	18,450.34	154,968.43	1'190,687.07
<b>Polvo</b>	192,113.27	258,321.91	262,118.79	233,365.01	566,436.87
<b>Semilla</b>	17,537.75	8,303.11	21,96	0	121,685.00
<b>Natural</b>	45,949.90	509.46	4,447.78	6,977.00	60,469.02
<b>Snacks</b>	82,109.49	55,314.87	10,701.00	11,332.65	16,790.00
<b>Capsulas</b>	14,362.80	2,320.10	8,810.68	4,791.80	648
<b>Grano</b>	1,702.94	4,030.00	0	0	0
<b>Bebidas</b>	390	0	0	0	0
<b>Cosmético</b>	1,880.40	263.8	949.19	0	0
<b>Otras presentaciones</b>	608,675.71	1'256,837.48	2'290,939.07	1'935,072.90	5'040,732.56
<b>Total</b>	<b>2'582,993.40</b>	<b>3'159,473.28</b>	<b>4'531,483.22</b>	<b>4'054,028.45</b>	<b>8'994,942.67</b>

*Fuente: SIICEX (2017)*

*Elaborado por PROMPERU*

El gráfico 6 muestra los principales países importadores de Sacha Inchi, en donde tenemos a Estados Unidos encabezando la lista, seguido por Canadá y Japón. En el mundo, la tendencia de consumo de aceites vegetales se ha venido incrementando en los últimos 4 años. Es así que entre los años 2014 – 2015, las importaciones mundiales alcanzaron un crecimiento del 46 por ciento. Los datos de las exportaciones por países lo podemos encontrar en el Anexo 8

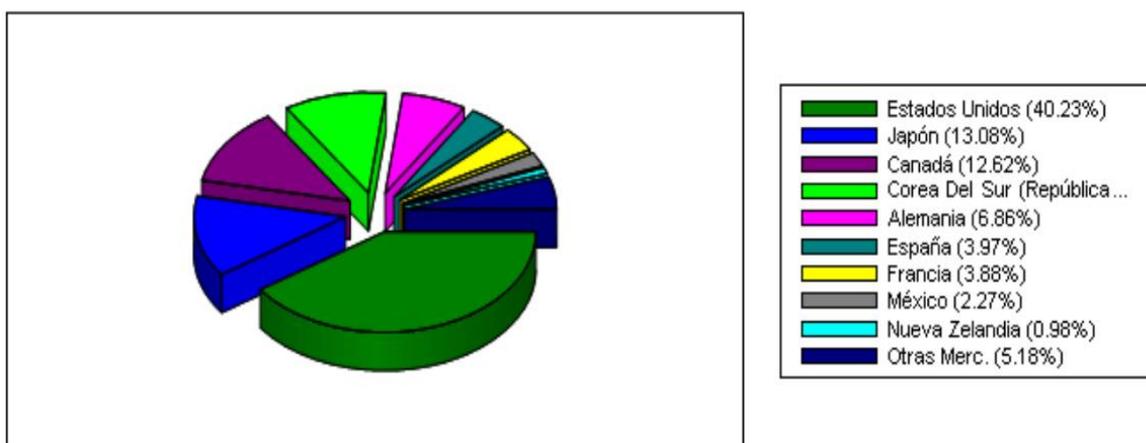


**Gráfico 6. Principales Importadores de Sacha Inchi en el Mundo (2012 – 2016)**

*Fuente: SIICEX(2017)*

*Elaborado por PROMPERU*

El principal importador que es Estados Unidos representa 45.52 por ciento del total de las importaciones mundiales, mientras que en el año 2006 llegaba a 12 por ciento de estas importaciones, es importante destacar que la gran mayoría de aceites comestibles de alta calidad, dirigida al público gourmet, que se vende en Nueva York, debido a que en esta ciudad se combina un mayor consumo de aceite con un mayor número de tiendas gourmet. En promedio, esta ciudad consume por individuo prácticamente el doble que la media nacional, las principales razones por las que los consumidores de Estados Unidos eligen sus productos son: el valor nutricional, la conveniencia y el precio. Para el consumidor de productos orgánicos y naturales los tres principales atractivos de un producto son: que sea bueno para ellos y su familia, que sea bueno para el mundo y que tenga buen sabor. Dicha información la podemos contrastar en el Gráfico 7.



**Gráfico 7. Exportaciones de Sacha Inchi según sus Principales Mercados 2016**

*FUENTE: SIICEX (2017),*

*Elaborado por PROMPERU*

## **b. Análisis de la oferta de Sacha Inchi**

En el Perú, el Sacha Inchi crece en San Martín, Ucayali, Huánuco, Amazonas, Madre de Dios y Loreto. La mayor parte de la producción se realiza en Ucayali (51 por ciento) y en San Martín (49 por ciento). En Ucayali la producción llegó a 938 toneladas en 2005, cultivándose en 625 hectáreas, mientras que en San Martín, la producción llegó a 900 toneladas en 600 hectáreas. La producción nacional en el Perú conjuntamente llegó a 1.8 mil toneladas en dicho año y se esperaba que se incremente a 2.8 mil toneladas para el 2015.

Por otro lado, en el Perú se produjo una cantidad total de 60 mil litros de Sacha Inchi en 2007. La producción está creciendo rápidamente, ya que se estima haya llegado a 120 mil litros en 2008. Actualmente, la producción en San Martín se estima en 721 hectáreas (comenzando en 2008), y la región tiene un potencial de producción de alrededor de 20 mil hectáreas para el cultivo de Sacha Inchi. Los productores en San Martín están organizados en 14 asociaciones. El Sacha Inchi se encuentra disponible siete meses del año. El precio por kilogramo de este producto puede alcanzar los 15 soles, pero por ahora se mantiene en diez soles el kilo.

La disponibilidad de Sacha Inchi tiene etapas críticas puesto que en la Amazonia Peruana presenta déficit entre los meses de mayo y octubre, puesto que en estas épocas las temperaturas ambientales descienden y ello provoca la ausencia de flores y ello la carencia de frutos, teniendo también en cuenta la carencia de adecuados programas de fertilización que provean de suficientes nutrientes que permitan a la planta producir adecuadamente en estas épocas del año, el escenario es distinto en Piura, debido a que, en esta zona la mayor parte del año presenta un clima con ausencia de lluvias y con elevadas temperaturas, lo que facilita la aparición de flores, así mismo una rápida madurez de los frutos ( Cuadro 14)

**Cuadro 14: Disponibilidad de Sacha Inchi**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
San Martín	X	X	X	X							X	X
Piura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

*FUENTE: IIAP (2009)*

*Elaboración Propia*

### **c. Matriz FODA – Sacha Inchi**

Se desarrolló la presente Matriz FODA, con la finalidad de definir los factores débiles y fuertes para poder diagnosticar la situación interna del cultivo de Sacha Inchi en el sector agrario, así mismo, una evaluación externa, es decir identificar las oportunidades y amenazas. El principal objetivo de esta matriz, es ofrecer un claro diagnóstico para poder diseñar estrategias que permitan disminuir las debilidades y amenazas; así mismo, maximizar o potenciar las fortalezas y oportunidades, según podemos apreciar en el cuadro 15.

**Cuadro 15. Matriz FODA**

<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Producto con alto contenido de omega 3 y 6, rico en vitaminas A y E, antioxidante, altamente digestivo y rico en proteínas, con propiedades funcionales.</li> <li>-Existencia de empresas transformadoras y comercializadoras organizadas.</li> <li>-Adaptabilidad del cultivo a diferentes tipos de suelos.</li> <li>-Productores interesados en organizarse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Falta de estrategia comercial del país: difusión, consumo y posicionamiento</li> <li>-Infraestructura logística deficiente y escasa: centros de acopio y vías de comunicación</li> <li>-La oferta de materia prima y producto terminado es muy pequeña respecto a la demanda</li> <li>-Insuficiente inversión y políticas que incentiven investigación de material genético, cultivo, mayor valor agregado, entre otros.</li> <li>-Ausencia de estándares de calidad: certificación y norma técnica</li> <li>Carencia de tecnología válida para la producción e industrialización</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mercado creciente en productos naturales alimenticios, productos orgánicos, productos de la biodiversidad, mercado gourmet.</li> <li>-Alta demanda en el mundo por Omega 3.</li> <li>-Apoyo de Gobierno Regional y Ministerio de Agricultura en el desarrollo de nuevos cultivos</li> <li>-Centros de Investigación interesados en apoyar la cadena de valor del Sacha Inchi</li> <li>-Precios rentables para los productores</li> <li>-Mercado asiático demandante, y sin barreras comerciales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reglamentos al acceso de mercados internacionales que dificultan la comercialización</li> <li>- Adulteración del producto terminado, producción informal, difusión de cualidades no comprobadas</li> <li>- Productos sustitutos mejor posicionados en el mercado: Aceite de oliva, linaza, canola</li> <li>- Bio-piratería; inadecuada legislación sobre propiedad intelectual.</li> </ul>

*Elaboración Propia*

**d. Estrategias FODA – Sacha Inchi**

El cuadro 16 nos presenta la matriz de estrategias FODA, la cual tiene por propósito el diagnóstico objetivo para el diseño e implementación de estrategias que permitan mejorar la competitividad del Cultivo de Sacha Inchi, esta matriz es una herramienta importante que permite el desarrollo y la ejecución de una adecuada planificación estratégica.

### Cuadro 16. Matriz de Estrategias FODA

<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS F-O</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Innovación en la variedad de sub productos derivados del Sacha Inchi que permita abrir nuevas ventanas comerciales con más países</li> <li>- Fomentar alianzas público- privadas de tal manera que se pueda lograr estrategias que impulsen las ventajas competitivas de cultivos no tradicionales</li> <li>- La adaptabilidad del Sacha Inchi a distintos tipos de suelos y climas permite que exista disponibilidad de producto y ello obtener precios competitivos</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS D-O</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar estrategias comerciales que permitan hacer conocidas las bondades del Sacha Inchi y del tal manera incrementar la oferta exportable.</li> <li>- Incentivar la investigación que permita desarrollar tecnología y mejorar así la productividad del cultivo acorde a las exigencias del mercado.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS F-A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Incentivar la promoción de las características agrícolas y nutricionales del Sacha Inchi de tal manera que se pueda lograr un cultivo de gran interés e importancia</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS D-A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo del estado en proporcionar certificación agrícolas que permita exportar productos de calidad con baja sustituibilidad y así mismo eliminar la piratería.</li> <li>- Mejorar acuerdos comerciales con diferentes países que permita, a nuestros productores, la facilidad de acceder a más mercados, con mejores tasas arancelarias</li> </ul>

*Elaboración Propia*

#### 4.1.3. Análisis de Rentabilidad

El objetivo de todo empresario es obtener el máximo beneficio o utilidad, es de ahí que se dice que una empresa es rentable cuando se obtiene mayores ingresos que egresos, y con este análisis se demostrara si el cultivo de Sacha Inchi presenta mayores ingresos que el maíz, es así que para analizar la rentabilidad fue necesario conocer la inversión y la utilidad, para efectos del estudio son los costos totales y los ingresos totales, los cuales fueron presentados en los cuadros anteriores.

Tanto para los productores como para el empresario, el interés de la comercialización de cualquier producto se basa en el precio. Es por ello que los productores buscan maximizar sus beneficios, y de ordinario obtendrán mayor beneficio si los precios son elevados, y el empresario busca reducir sus costos, habitualmente podrán obtener mayor cantidad de producto si el precio es bajo. En un mercado abierto los precios son los que tienden a equilibrar la oferta y la demanda, esto constituye la base de la teoría económica.

Para hallar el ingreso total de los productores de Sacha Inchi en Piura, fue necesario determinar el precio actual de mercado y la cantidad producida en cada periodo para ello se utilizó la siguiente fórmula:

$$IT = P \times Q$$

IT = Ingreso total

P = Precio

Q = Cantidad del producto

Los resultados de los ingresos por hectárea de la producción de Sacha Inchi y de maíz se presentan a continuación.

#### a. Ingreso Total Sacha Inchi

El cuadro 17 se observa que durante el primer año solo se obtiene un ingreso mínimo debido a que la producción de Sacha Inchi empieza en el octavo mes de instalación del cultivo, para los años posteriores se observa el crecimiento de los ingresos, puesto que solo se presentan gastos de mantenimiento del cultivo, así como también las cosechas se vuelven mensuales. Podemos apreciar que el precio del kilo de Sacha Inchi es de Nueve Soles (S/ 9,00) el cual es pagado en campo desde el 2016, el que experimenta cierto aumento debido a las expectativas en el aumento de las exportaciones como se vienen presentando año tras año, recordando que los principales mercados del Sacha Inchi son Estados Unidos, Canadá, Japón, Francia, entre otros países. La proyección del rendimiento del Sacha Inchi fue obtenido a partir del Trabajo de Investigación sobre Sacha Inchi realizado por Darío Santillán en el Valle de Cieneguillo – Piura (2011).

**Cuadro 17. Ingreso promedio por hectárea de la producción de Sacha Inchi en Piura, durante cinco años**

INDICADOR	Unidad de Medida	PIURA					
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio de venta / Kg Chacra	S/.		9.00	9.90	10.69	11.23	11.68
Rendimiento semilla Kg/ha	Kg/ha		646	2,300	2,323	2,439	2,561
<b>INGRESO TOTAL (IT)</b>			<b>5,813</b>	<b>22,770</b>	<b>24,838</b>	<b>27,383</b>	<b>29,903</b>

FUENTE: Encuesta Aplicada (Anexo 10)

Elaboración Propia (2016)

El Ingreso por hectárea de Sacha Inchi en San Martín se presenta en el cuadro 18 en el cual podemos apreciar que para el primer año resulta en pérdida debido a que el rendimiento del primer año es inferior a los costos incurridos durante la instalación, es así que se podría concluir que durante este año hubo pérdidas, pero para los años consecutivos los ingresos superaron a los costos. Así mismo, el precio de venta difiere al precio pagado en costa debido a los costos de envío, recordemos que el medio de transporte es por vía terrestre y que el tiempo de llegada hacia Lima es de 1.5 días teniendo en cuenta las condiciones de las pistas, en ambos cuadros se aprecia la gran diferencia de costos del primer año y es el caso de Piura que tiene mayores pérdidas durante este primer período. Pero en los años posteriores Piura demuestra una gran ventaja frente a Tarapoto y es debido a que el cultivo ya alcanzó su etapa productiva de forma eficiente gracias a las condiciones agroclimáticas que posee la zona norte de nuestro país.

**Cuadro 18: Ingreso promedio por hectárea de la producción de Sacha Inchi en San Martín, durante cinco años**

INDICADOR	Unid. Med	SAN MARTIN					
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio de Venta / Kg Chacra	S/.		8.0	8.3	8.7	8.5	8.9
Rendimiento Semilla Kg/ha	Kg/ha		350	800	900	800	900
<b>INGRESO TOTAL (IT)</b>			<b>2,800</b>	<b>6,656</b>	<b>7,788</b>	<b>6,800</b>	<b>8,010</b>

*FUENTE: IIAP (2009)*

*Elaboración Propia (2016)*

#### **b. Ingreso Total Maíz**

Los resultados de Ingresos del sistema productivo del maíz se pueden apreciar en el cuadro 19. Se observa un ligero variación en el precio de venta del maíz, debido a que existan temporadas se presenten mayores y menores ofertas productivas, de tal manera que afecte el precio en los mercados internacionales, así como también el incremento del sector avícola en el País, lo cual aseguraría la venta total del producto en chacra.

Se puede apreciar que durante los cinco años de producción se obtiene un rendimiento promedio de 3,8 Tm/ ha, se toma este rendimiento debido a que durante este tiempo el maíz no ha presentado mejoras en cuanto a su productividad, así como el precio se ha mantenido

casi constante durante periodos anteriores . De tal manera el ingreso total por hectárea refleja ingresos similares cada año.

**Cuadro 19: Ingreso promedio por hectárea de la producción de maíz en Piura durante cinco años**

INDICADOR	Unidad de Medida	PIURA					
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio de venta / Kg chacra	S/.		0.927	0.94	0.95	0.96	0.96
Rendimiento Kg/ha	Kg/ha		3,800	3,800	3,800	3,900	4,000
<b>INGRESO TOTAL (IT)</b>			<b>3,523</b>	<b>3,558</b>	<b>3,593</b>	<b>3,725</b>	<b>3,859</b>

*FUENTE: Encuesta Aplicada (Anexo 10)  
Elaboración Propia (2016)*

**c. Rentabilidad económica del Sacha Inchi**

La rentabilidad económica de la producción de Sacha Inchi se puede apreciar en el cuadro 20, reflejada en la tasa interna de retorno, para ello se tomó como referencia el COK de la entidad financiera Edyficar en función a la tasa interés que ofrecen por los créditos agropecuarios, para enero/ 2016– Según la superintendencia de Banca y Seguros. Se puede observar que para determinar el valor actual neto se tomó en consideración el COK de Edyficar, lo cual arrojó un valor de S/. 21,403, esto quiere decir que si se actualizan los flujos durante 5 años, este sería el valor del negocio. El TIR nos da un valor de 73%, lo que significa la tasa de interés ganada en este cultivo en comparación con un producto financiero durante el mismo tiempo.

**Cuadro 20. Rentabilidad económica por hectárea de la producción de Sacha Inchi en Piura, durante cinco años (Soles)**

HORIZONTE	0	1	2	3	4	5
Producción		646	2.300	2.323	2.439	2.561
Ingresos		5.813	22.770	24.838	27.383	29.903
Egresos		8.626	8.564	8.816	8.504	8.816
Inversión	9.593					
<b>Flujo Económico</b>	<b>-9.593</b>	<b>-2.814</b>	<b>14.206</b>	<b>16.021</b>	<b>18.879</b>	<b>21.086</b>

*Continuación*

COK (Edyficar)	23,5%
VAN (Edyficar)	21.403
<b>TIR</b>	73%

*Fuente: TCEA Edyficar 2016*

*Elaboración Propia (2016)*

El cuadro 21 nos presenta la rentabilidad económica del Sacha Inchi en San Martín, el cual llega al 105 por ciento reflejada en la tasa interna de retorno, así mismo se tomó como referencia el COK de la entidad financiera Edyficar en función a la tasa interés que ofrecen por los créditos agropecuarios, para enero/ 2016– Según la superintendencia de Banca y Seguros, lo que permite concluir que ante una posibilidad de inversión el cultivo demuestra ser más rentable. Se puede observar que para determinar el valor actual neto se tomó en consideración el COK de Edyficar, y así traer los flujos futuros a valor presente, para poder cuantificar el valor del cultivo. Es así que se obtuvo un valor de S/. 3,043, el cual es muy inferior al VAN que se obtuvo bajo las condiciones de Piura

**Cuadro 21: Rentabilidad económica por hectárea de la producción de Sacha Inchi en San Martín, durante cinco años (Soles)**

HORIZONTE	0	1	2	3	4	5
Producción		350	800	900	800	900
Ingresos		2.800	6.656	7.788	6.800	8.010
Egresos		3.991	3.057	3.145	3.090	3.145
Inversión	1.247					
<b>Flujo Económico</b>	<b>-1.247</b>	<b>-1.191</b>	<b>3.599</b>	<b>4.643</b>	<b>3.710</b>	<b>4.865</b>

COK (Edyficar)	42,3%
VAN (Edyficar)	3.043
<b>TIR</b>	101%

*Fuente: TCEA Edyficar 2016*

*Elaboración Propia (2016)*

#### d. Rentabilidad Económica del Maíz

En el cuadro 22, se observa el indicador de rentabilidad económica del maíz, alcanzando un margen de 137%, de igual manera que el caso anterior se obtuvo el COK de las misma Entidad Financiera, la cual mostró un mayor interés de costo de dinero, este valor es muy cercano a la tasa de interés de los productos financieros, es por ello que lo vuelve poco atractivo, puesto que solo se ganaría aproximadamente el 10% del monto invertido, que sería aproximadamente 400 soles en 5 años. Así mismo se obtuvo el valor actual neto, que arrojó un valor de S/. 1,393, lo cual representa un valor muy bajo y es debido a que la inversión es la misma cada año, ello es explicado por tratarse de un cultivo anual.

**Cuadro 22: Rentabilidad económica por hectárea de la producción de maíz durante cinco años (Soles)**

HORIZONTE	0	1	2	3	4	5
Producción		3.800	3.800	3.800	3.900	4.000
Ingresos		3.523	3.523	3.523	3.615	3.708
Egresos		2.224	2.274	2.274	2.279	1.749
Inversión	935					
	<b>-935</b>	<b>1.299</b>	<b>1.249</b>	<b>1.249</b>	<b>1.337</b>	<b>1.960</b>

COK ( <i>Edyficar</i> )	49,6%
VAN ( <i>Edyficar</i> )	1,393
<b>TIR</b>	137%

*FUENTE: TCEA Edyficar 2016*  
*Elaboración Propia (2016)*

Como se puede apreciar en ambos casos, se obtuvieron intereses distintos debido a que se trata de cultivos distintos, el Sacha Inchi es un cultivo permanente por ello se obtienen cosechas anuales, un préstamo para este tipo de cultivos, es a largo plazo, por ello las tasas de interés tienden a ser menores. Para el caso del maíz se trata de un cultivo anual donde su ciclo vegetativo es de cuatro meses, es decir es un cultivo con rápida liquidez, por ello un préstamo para este tipo de cultivo es a corto plazo lo que implica que las tasas de interés destinadas para este cultivo son más elevadas. Se puede apreciar que el análisis de rentabilidad de ambos cultivos es alto en comparación al COK que se aplica para cada cultivo. Un criterio para aceptar o rechazar un proyecto es la evaluación del TIR con el COK,

ambos cultivos se aceptarían como rentables. Si analizamos el valor actual neto apreciamos que el VAN para el Sacha Inchi es siete veces más elevado que el VAN obtenido para el maíz, esto se debe a que el Sacha Inchi es un cultivo perenne y además debido a que posee una estructura de conducción de cultivo (sistema de tutorado) lo cual hace que este valor sea mucho más alto.

#### e. Relación Beneficio – Costo

La relación beneficios - costo el índice que muestra la proporción que existe entre los ingresos y los costos totales, es el cociente que se obtiene de la suma de los ingresos entre la suma de los costos. En el cuadro 23 apreciamos el comparativo de la Relación beneficio-costos entre los cultivos de Sacha Inchi y Maíz.

- a) Si el  $B/C > 1$ , indica que los beneficios superan a los costos
- b) Si el  $B/C = 1$ , señala que los beneficios igualan a los costos
- c) Si el  $B/C < 1$ , se afirma que los costos superan a los beneficios

$$\text{Relación B/C} = \frac{\text{Ingresos Totales}}{\text{Costos Totales}}$$

**Cuadro 23: Relación Beneficio-Costo**

Relación B/C	
<b>Sacha Inchi – Piura</b>	1.64
<b>Sacha Inchi – San Martín</b>	1.38
<b>Maíz</b>	1.29

*Elaboración Propia (2016)*

De acuerdo al resultado de la relación beneficio/costo, nos permite indicar cuál es la recuperación obtenida por cada unidad monetaria invertida. Es así que para el cultivo de Sacha Inchi arroja una R B/C igual a 1.64, ello significa que por cada sol invertido el productor obtiene 1.64 soles de ingresos, por lo tanto 0.64 soles de utilidad neta, durante el mismo periodo se analiza para el cultivo de maíz, obteniendo así una R B/C igual a 1.29, afirmando que por cada sol invertido el productor obtiene 1.29 soles de ingresos, por lo tanto 0.29 soles de utilidad neta.

## f. Análisis de sensibilidad

Para el análisis de riesgo por sensibilidad se simuló tres escenarios. El primero donde los costos de producción se incrementan en 20 por ciento, el segundo, donde el precio disminuye en 20 por ciento y un tercer escenario donde hay una acción combinada de incremento de los costos y disminución de los precios en un 20 por ciento. Los resultados se presentan en el cuadro 24 y los detalles de estos escenarios se muestran en el Anexo 11

**Cuadro 24: Análisis de sensibilidad**

INDICADORES	Sacha Inchi Piura	Sacha Inchi San Martín	Maíz
Base			
VAN (Soles)	21,403	3,043	1,393
TIR (%)	73.48	100.94	136.69
B/C	1.64	1.38	1.29
Incremento de Costos (20%)			
VAN (Soles)	11,889.6	1,022	288.8
TIR (%)	53.99	66.25	72.50
B/C	1.36	1.15	1.07
Reducción de los Precios (20%)			
VAN (Soles)	8,423.5	594.3	102.6
TIR (%)	49.83	59.14	59.42
B/C	1.31	1.11	1.03
Incremento de Costos (20%) Reducción de los Precios (20%)			
VAN (Soles)	2,982.66	-522.42	-539.70
TIR (%)	31.86	29.40	4.77
B/C	1.09	0.92	0.86

*Elaboración Propia*

El análisis de los escenarios nos indica que ante un incremento del 20 por ciento, en los costos provoca que, la rentabilidad para los 3 casos es afectada, pero es para el Sacha Inchi sembrado en San Martín, es quien obtiene la mayor caída de su rentabilidad debido a que es la inversión en instalación es quien se ve muy afectada por este incremento en costos, del mismo modo existe reducciones en cuanto al VAN y a la relación beneficio/costo, pero es el Sacha Inchi producido en Piura quien arroja los mayores valores para ambos indicadores.

El segundo escenario afronta una reducción de precios de 20 por ciento, el VAN para la producción piurana de Sacha Inchi es afectada casi en más del 60 por ciento, pero para el caso del Sacha Inchi en San Martín es afectado en 80 por ciento, debido a la producción es baja a comparación de Piura y ello se refleja en el valor de este indicador, para el caso del maíz el VAN bajo en más del 90 por ciento, debido a que el costo de oportunidad del dinero tiene un valor muy cercano a la tasa interna de retorno.

#### **4.1.4. Análisis de la Encuesta a los productores**

La encuesta aplicada a los productores de Sacha Inchi y Maíz en la Región Piura. Se realizaron 294 encuestas dirigidas a productores de maíz, y 10 encuestas dirigidas a los productores de Sacha Inchi. La finalidad la encuesta fue recopilar de información relevante para fines de la investigación, tal como Grado de instrucción, Financiamiento, tenencia de la tierra, superficie sembrada, la existencia de asociación y rotación de cultivo, y por último los costos incurridos en la instalación del cultivo. Las encuestas fueron llenadas con respuestas abiertas.

De acuerdo a la Operacionalización de variables (Anexo 3), la segunda parte de la encuesta ayudo a resolver las dudas acerca de los costos de producción, rendimientos y el precio por kilogramo de producto. Cabe mencionar que, el productor solo brindo la información sobre las cantidades utilizadas de cada rubro, el precio unitario de cada rubro fue obtenido de los proveedores de cada insumo, lo cual permitió obtener el costo total, el ingreso total y la utilidad neta fue determinada a partir de la información recopilada.

#### **a. Datos generales de la encuesta**

##### **a.1. Grado de Instrucción**

**Análisis:** Del total de encuestados en el distrito de Chulucanas que sembraron maíz, el 59 por ciento cuenta con primaria completa, quienes presentan el menor porcentaje son aquellos cuentan con secundaria completa. En cuanto a los productores de Sacha Inchi, el 40 por ciento de los encuestados cuenta con primaria completa y solo el 10% presenta otro grado de instrucción (superior completa). Lo que nos permite afirmar que en el

distrito de Chulucanas es frecuente encontrar agricultores que, como mínimo, tienen nivel primario completo, ello evidencia que el nivel de analfabetismo de los productores en Morropón está disminuyendo lo cual es un buen indicador desarrollo social. Como se puede apreciar en el cuadro 25 y gráfico 8.

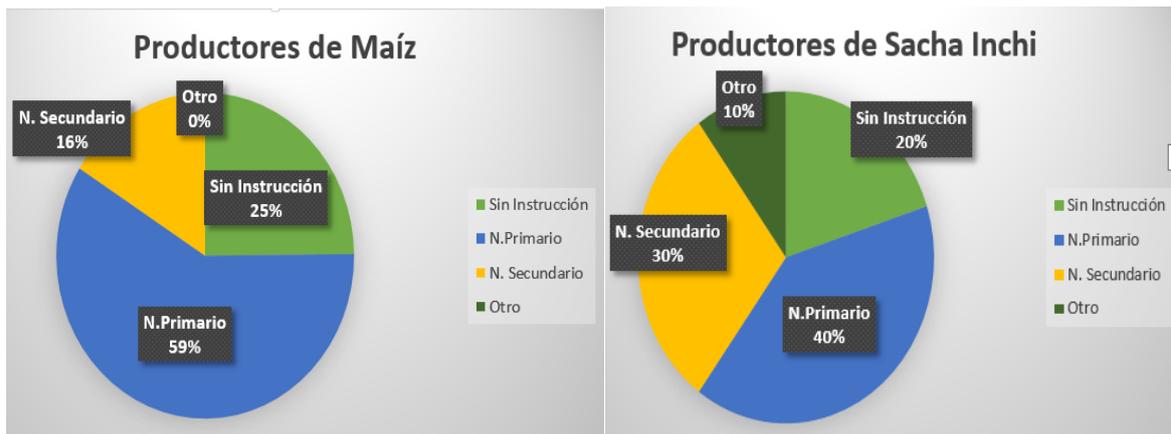
**Cuadro 25: Grado de Instrucción**

	Grado de Instrucción	Encuestados	%
Maíz	Sin Instrucción	73	25
	N. Primario	174	59
	N. Secundario	47	16
	Otro	0	0
Sacha Inchi	Sin Instrucción	2	20
	N. Primario	4	40
	N. Secundario	3	30
	Otro	1	10

*Fuente: Anexo 10*

*Elaboración Propia*

**Gráfico 8: Grado de Instrucción**



*Fuente: Anexo 10*

*Elaboración Propia*

## a.2. Financiamiento

**Análisis:** En el cuadro 26 se puede apreciar que tanto para el Sacha Inchi como para el Maíz la mayoría de encuestados afirma haber obtenido financiamiento para poder iniciar la instalación del cultivo aquellas personas que no reciben financiamiento son quienes cuentan con recursos provenientes de apoyo de sus familiares, ventas de animales de granja, o de otras actividades comerciales, que les generan ingreso. En el gráfico 9 podemos apreciar cuales son los principales entidades financieras que les brindan el acceso a los créditos, para el caso del Maíz, los productores cuentan con créditos en su mayoría con Agrobanco, pero estos créditos en algunos casos se encuentran con deudas atrasadas, provocando el incremento intereses y finalmente ocasionando que el productor no pueda acceder a otros créditos.

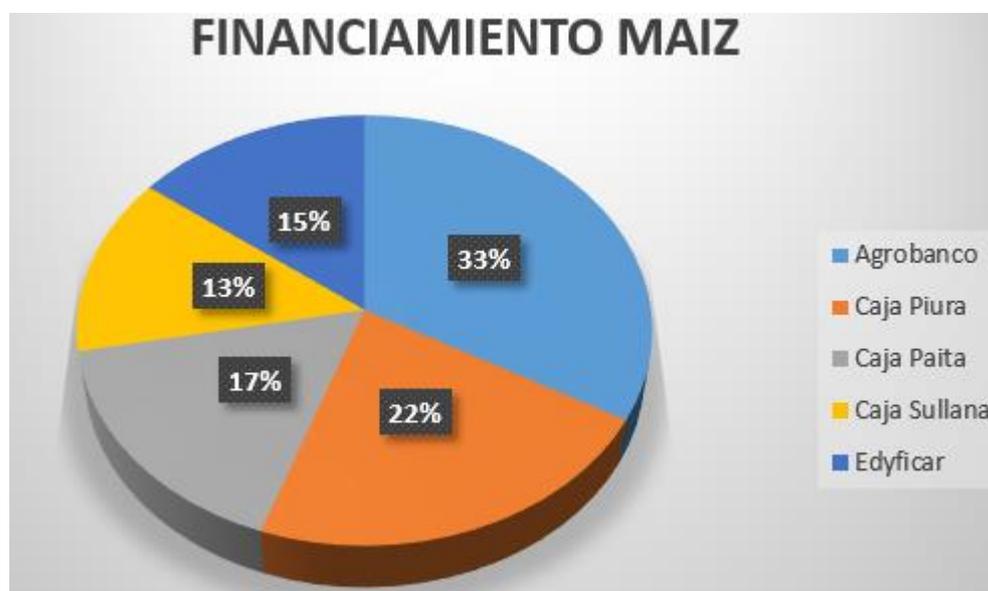
**Cuadro 26: Financiamiento**

	Financiamiento	Encuestados	%
Maíz	SI	253	86
	NO	41	14
Sacha Inchi	SI	6	60
	NO	4	40

*Fuente: Anexo 10*

*Elaboración Propia*

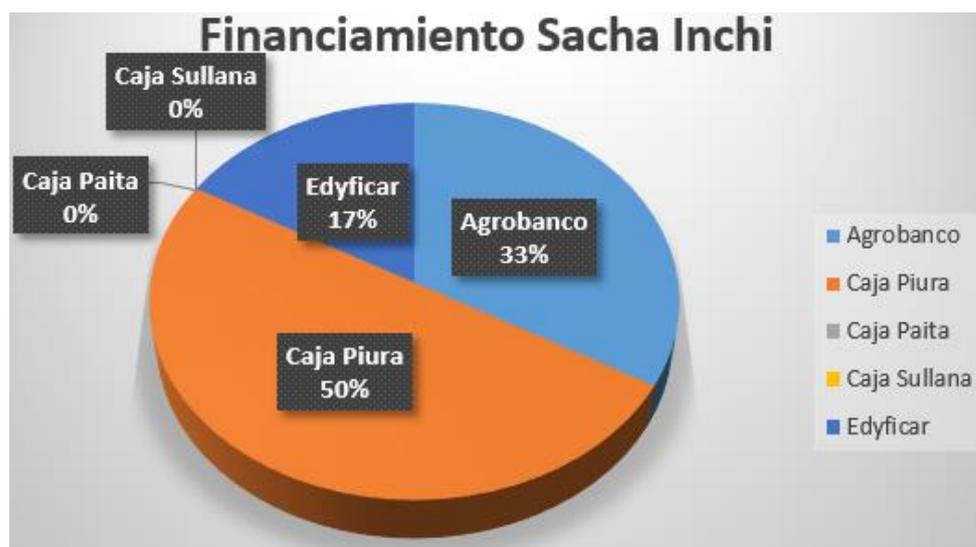
**Gráfico 9: Financiamiento**



*Fuente: Anexo 10*

*Elaboración Propia*

Continuación:



Fuente: Anexo 10

Elaboración Propia

### a.3. Tenencia de la Tierra

**Análisis:** Esta pregunta nos permitió conocer si los productores con su propio terreno, o si lo alquilan o lo comparten, en el cuadro 27 se puede concluir que el 92 por ciento de los encuestados cuentan con terreno de su propiedad, así mismo los agricultores afirman que cuentan con áreas entre 0.5 y 1 hectárea en la actualidad, en años anteriores contaban con mayores áreas pero por problemas familiares se vieron en la necesidad de vender sus terrenos, otros pocos agricultores mencionaron que sus terrenos se encuentran hipotecados por alguna entidad financiera

**Cuadro 27: Tenencia de la Tierra**

	Tenencia de Tierra	Encuestados	%
Maíz	Propia	270	91,8
	Arrendada	21	7,1
	Compartida	3	1,0
Sacha Inchi	Propia	10	100
	Arrendada	0	0
	Compartida	0	0

Fuente: Anexo 10

Elaboración Propia

#### a.4. Rotación de cultivos

**Análisis:** En cuanto a la rotación de cultivos, de los productores de maíz solo el 94 por ciento señaló que solo siembran una vez al año (cuadro 28), debido a que el recurso hídrico solo es escaso entre los meses de julio y diciembre, dificultando la siembra en el segundo semestre del año, aquellos que indicaron rotar cultivo son quienes dentro de su propiedad o en las cercanías tienen acceso a un pozo subterráneo de agua, además de poseer recursos económicos que les permite asegurar la siembra durante este periodo, aquellos que rotan cultivo demuestran preferencia por el cultivo Frijol Castilla, los productores señalan que en esta época el precio de esta legumbre se incrementa lo cual es un incentivo para ellos. Existen otros que también se ven incentivados por el arroz, pero estos pocos cuentan con recursos económicos y sobre todo el fácil acceso a pozos de agua subterránea.

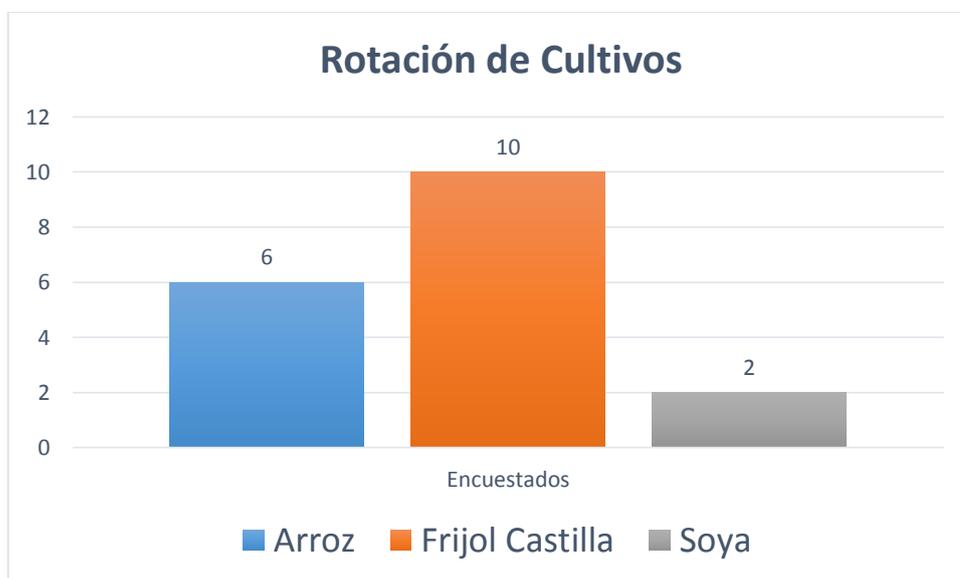
**Cuadro 28: Rotación de Cultivo**

	Rotación de cultivos	Encuestados	%
Maíz	SI	18	6
	NO	276	94

*Fuente: Anexo 10*

*Elaboración Propia*

**Gráfico 10: Rotación de Cultivo**



*Fuente: Anexo 10*

*Elaboración Propia*

### a.5. Asociación de cultivos

**Análisis:** La asociación de cultivos consiste en la plantación conjunta de dos a más distintos tipos de cultivos (anuales y perennes) con la intención de hacer un uso eficiente de recursos (agua, tierra). El cuadro 29 nos indica que para los productores que siembran maíz el 75 por ciento señala que no asocia debido a que el maíz lo siembra a una distancia muy corta lo cual impide el paso cuando el cultivo se encuentra en la etapa de llenado de mazorca, otros afirman que causal es el desconocimiento sobre la asociación de cultivos, en segundo lugar solo el 11 por ciento asocia el maíz con el frijol. Para el caso del Sacha Inchi el 60 por ciento de los encuestados afirma asociar el cultivo con otro producto debido a que existe un espacio inutilizado ya que el Sacha Inchi se siembra a un distanciamiento de 3 mts x 3 mts, aquellos agricultores que no asocian señalan que toman esta decisión porque la fuerte inversión en la instalación de Sacha Inchi les impide comprar semillas y otros insumos.

**Cuadro 29: Asociación de Cultivos**

	Asociación de Cultivos	Encuestados	%
Maíz	Frijol	34	11,6
	Frutal (Mango o Limón)	11	3,7
	Soya	27	9,2
	<b>NO ASOCIA</b>	<b>222</b>	<b>75,5</b>
Sacha Inchi	Soya	3	30
	Maiz	1	10
	Frijol	2	20
	<b>NO ASOCIA</b>	<b>4</b>	<b>40</b>

*Fuente: Anexo 10*

*Elaboración Propia*

### a.6. Costos de producción, Rendimiento y Precio

El análisis de los Costos de producción, rendimiento y Precio se encuentra desarrollado dentro de los “Principales Indicadores de Productividad”.

## 4.2. . DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación corrobora lo planteado por:

El Sacha Inchi demuestro que se adapta a las condiciones agroclimáticas de Piura, así mismo puede ser manejado bajo un sistema convencional o tecnificado, siendo en este último en el cual se obtienen los mayores rendimientos (2,3000 Kg/ha/año), lo obtenido se corrobora lo aportado por Arévalo (2008), quien afirma que, el Sacha Inchi crece y tiene buen comportamiento a diversas temperaturas que caracterizan a la Amazonía Peruana (mínimo 10°C y máximo 36°C) el rendimiento del Sacha Inchi es de 900 a 1,000 Kg/ha/año. En Piura presenta rápido crecimiento y pronta presencia de Flores (octavo mes después de la siembra), según lo corroborado por Santillán (2011). Las temperaturas muy altas son desfavorables y ocasionan la caída de flores y frutos pequeños, principalmente los recién formados. Piura, por ubicarse geográficamente cerca de la línea ecuatorial, le permite contar con períodos prolongados de días largos y noches cortas, lo cual influye directamente en la fenología de los cultivos; para Granados, el Sacha Inchi es una planta que necesita de mayor número de días para completar su ciclo vegetativo y cuando la sombra es muy intensa la floración disminuye y por lo tanto la producción es menor. Se deben elegir por tanto los suelos que posibiliten su mejor desarrollo y productividad. El Valle del alto Piura cuenta con suelos Franco Arcillosos, permitiendo buen desarrollo de las plantas sembradas, es así que, Sacha Inchi necesita de terrenos con drenaje adecuado, que eliminen el exceso de agua tanto a nivel superficial como profundo (IIAP, 2009), . Por lo tanto se acepta la primera hipótesis y considerar al Sacha Inchi como un posible cultivo alternativo.

Según Calero, B (2013), dice que en la actualidad, solo para cubrir la demanda de una empresa de Canadá se necesita cultivar entre 4,000 y 5,000 hectáreas de Sacha Inchi. En ese sentido, hoy en día existe una alta demanda insatisfecha que cada año exige una mayor producción, es así que Piura al contar con un clima tropical y seco, favorece a un rápido crecimiento y sobre todo brindar disponibilidad de semilla. Actualmente, la región San Martín es la primera productora de Sacha Inchi en Perú, con unas 727 hectáreas. El precio por kilogramo de este producto puede alcanzar los 15 soles, pero por ahora se mantiene en diez soles el kilo. Así mismo, se puede corroborar lo descrito por Bautista (2009) quien

señala que, se pueden establecer alianzas comerciales directas entre productores y consumidores. Actualmente, el Sacha Inchi se comercializa en su forma básica, vale decir granos tostados (similar al maní) en tiendas naturistas; en tanto que en autoservicios se comercializa el aceite, que en su fase de industrialización está dirigido a un segmento pequeño y selectivo de la población limeña. Además según Chirinos, Octavio (2009): la tendencia mundial de consumo de aceites de tipo vegetal se ha incrementado en los últimos años y Estados Unidos representa el mercado más importante. Se ha comprobado que los consumidores de ese país son cada vez más conscientes de la necesidad de una alimentación sana, nutritiva y equilibrada para evitar problemas de salud.

Los beneficios que se obtiene del Sacha Inchi son apreciadas a partir del 2 año debido que durante el primer año la inversión realizada se preocupa por el buen crecimiento y desarrollo del cultivo, la rentabilidad obtenida reflejada en la tasa interna de retorno es superior al costo de oportunidad del capital, lo cual permite afirmar que el cultivo es rentable, esto se contrasta con lo expuesto por Chirinos, Octavio (2009), puesto que coincide en afirmar que el margen de utilidad que genera este producto constituye un incentivo para incrementar la oferta exportable. Finalmente, se ha demostrado que al evaluar las principales variables que podrían impactar sobre la viabilidad del cultivo y, a pesar de la posibilidad de un comportamiento no favorable de estas, en todos los escenarios continúa como una alternativa viable por lo que se recomienda su puesta en marcha.

## V. CONCLUSIONES

1. El cultivo de Sacha Inchi se adapta a las condiciones agroclimáticas de la Región Piura, así mismo mantiene producción continua durante el año, a su vez los indicadores de rentabilidad permiten considerar a este cultivo con alto potencial de convertirse en un cultivo no tradicional.
2. Los indicadores de productividad se basan en: La temperatura Piura que está entre los 25 y 35 °C, Humedad Relativa esta entre 73 y 79 por ciento, bajo estas condiciones el Sacha Inchi presenta rendimientos de 2300 Kg, mientras que en Tarapoto la temperatura esta entre 10 y 36 °C y la Humedad relativa esta entre 80 y 85 por ciento, los rendimientos del Sacha Inchi llegan a 1000 Kg.
3. Entre los años 2013 a 2017 el 42 por ciento de las exportaciones fue en forma de aceite vegetal, las exportaciones entre el 2016 y 2017 se incrementó en 121 por ciento, siendo Estados Unidos uno de los mercados más importantes a nivel mundial. La oferta de Sacha Inchi está conformada por los agricultores la cual es deficiente. Por lo tanto es necesaria incrementar la oferta exportable, mediante el fomento de la siembra de Sacha Inchi en Piura.
4. La relación Beneficio/ Costo del Sacha Inchi (1,64) es superior a la del Maíz (1,29) lo cual me indica que por cada un nuevo sol invertido, se obtiene 1,64 soles de ingresos, por lo tanto 0,64 soles como utilidad neta. El precio del maíz depende mucho del mercado local, en cambio el precio de Sacha Inchi se incrementa con el tiempo y depende de las demanda del mercado internacional.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. La Dirección Regional de Agricultura – Piura como organismo comprometido con el desarrollo sostenible de la actividad agraria regional, debe de fortalecer las asociaciones de productores, sosteniendo reuniones de trabajo que permitan detectar cuales son las principales necesidades de producción, sobre todo mejorar la autoestima y recuperar la confianza de los productores hacia sus autoridades, y así establecer las alianzas público – privadas que permitan alcanzar el desarrollo económico local.
2. La ciencia y la tecnología como pilares esenciales para la competitividad de un país, son desarrollados a través del Instituto Regional de Ciencia Tecnología e Innovación – Piura, Las Universidad Nacional de Piura fomentar proyectos de inversión financiados con el Canon y Sobre canon que percibe. Así como empresas privadas deben patrocinar trabajos investigación acerca de productos derivados de cultivos no tradicionales como el Sacha Inchi.
3. El Estado y las empresas privadas deben generar alianzas estratégicas con los productores de Sacha Inchi a fin de propiciar el crecimiento en Tecnología y Rentabilidad para sus miembros.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### LIBROS:

AGUIRRE, J; PRIETO, M; ESCAMILLA, J (1997). “Contabilidad de costos”, “gestión y control presupuestario”, “control de gestión”, “La función del controller” . Tomo II. Cultural de Ediciones, S.A. España. 320 p.

ANGELES MORENO, J (2002). “Determinación de la estabilidad del aceite crudo y Semi-refinado de la semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) sometido a temperaturas variables de almacenamiento” – Tesis Facultad de Industrias Alimentarias – Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 107 p.

CHIRINOS, OCTAVIO (2009). – “Exportación del Sacha Inchi al Mercado de Estados Unidos”-Lima setiembre 2009 – Editorial Cordillera

CILLIONIZ, F. RIVA, J. GUZMÁN A. (2003). “Desrrollo Empresarial y Cadenas Productivas” - Consejo Nacional de Competitividad. Lima-Perú

GITMAN, LAWRENCE (2003). “Principios de Administración financiera” Décima edición. Pearson Educación de México, S.A. México. 559 p.

GONZALES, G.. (2006). “Gestión Financiera”. 1º Edición. Editorial Mc Graw Hill. Interamerica de España. 336p.

GUAJARDO, G. (2002). “Contabilidad financiera”. Editorial Mc Graw Hill. Tercera edición. México. 539 p.

HERNÁNDEZ J. (2002). Agroexportación - Estrategias para Lograr Competitividad. Lima Perú. 221p

IIAP (2009) – “Estudio de Económica del Cultivo de (*Plukenetia volubilis* Linneo), Sacha Inchi, en el Departamento de San Martín” – Primera Edición, Iquitos – Perú, 68 p.

LUNA SATAYALA, V. (2008). “Comparativo de tres densidades de siembra en Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) bajo el sistema de espalderas en condiciones de suelos ácidos

Región San Martín” – Tesis Facultad de Agronomía Universidad Nacional de San Martín Tarapoto – Perú . 95 p.

MEJIA LOVATON, R. (1997) – “Extracción y Refinación de Aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*)” – Tesis Facultad de Industrias Alimentarias – Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú 95 p.

MANCO CÉSPEDES, E (2007) – “CULTIVO DE SACHA INCHI” – Estación Experimental El Porvenir – Tarapoto Perú. 11 p.

MINAGRI (2007) – “Plan Estratégico del Sector Agrario en la Región Piura 2008-2021” – Gobierno Regional Piura – 89 p.

PALACIOS MONTENEGRO, M. (2008). – “Sacha Inchi” 1º Edición 2008 – Ediciones “Naturamedicatrix” Lima Abril - 2008. 69 p.

SANTILLÁN GARCÍA, D (2011) – “Efecto de Dosis N-P-K bajo un Sistema de Riego por Goteo en el Cultivo de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) en el Valle de Cieneguillo” – Tesis Facultad de Agronomía – Universidad Nacional de Piura. Piura – Perú. Piura 109 p.

### **WEB:**

AGROINDUSTRIAS AMAZÓNICAS (2009) - “El Cultivo De Sacha Inchi” –Tarapoto – Perú. 8 pag. Consultado 15 ago. 2012. Disponible en el enlace [www.incainchi.es/pdf/sacha.pdf](http://www.incainchi.es/pdf/sacha.pdf)

ARÉVALO GARAZATÚA. G (2008) - Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología - PRONARGE, Estación Experimental El Porvenir – Tarapoto. Consultado 15 ago. 2012. Disponible en el enlace <http://www.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/inia/inia-i5/inia-i5-frame.htm>.

BAUTISTA FLORES, E (2009) – “Estrategias de Comercialización del Sacha Inchi”- Facultad de Ciencias Administrativas UNMSM- Lima. Consultado 25 jul. 2016. Disponible en el enlace: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/administracion/v12\\_n23/pdf/05v13n23.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/Publicaciones/administracion/v12_n23/pdf/05v13n23.pdf)

CALERO RAMIREZ, B (2013) – “La cadena del valor del Sacha Inchi en la región San Martín – *Análisis y lineamientos estratégicos para su desarrollo*” – PERU BIODIVERSO – Primera Edición, 58 p. Consultado 20 set. 2013. Disponible en el enlace <http://perubiodiverso.pe/assets/La-cadena-de-valor-del-sacha-inchi-2013.pdf>

CALRAM S.A.C (2008) “Cadena de Valor del Sacha Inchi en la Región San Martín” Informe Técnico. San Martín – Perú 47 p. Consultado 18 ago. 2012. Disponible en el enlace: [www.miskikawsay.com/CadenavalorSachaInchi.pdf](http://www.miskikawsay.com/CadenavalorSachaInchi.pdf)

GRANADOS, J . (2009) - “SACHA INCHI - MANEJO DEL CULTIVO” Copyright © Galeon.com Huánuco – Perú. Consultado 17 ago. 2012. Disponible en el enlace: <http://proyectosachainchi.galeon.com/>

INCAGRO (2008) - “CULTIVO DE SACHA INCHI” - Manual de Capacitación, Municipalidad Distrital de Pichanaki. Huancayo – Perú. 24 p. Consultado 15 ago. 2012. Disponible en el enlace [www.ciedperu.org/descarga/MANUAL%20SACHA%20INCHI2008.pdf](http://www.ciedperu.org/descarga/MANUAL%20SACHA%20INCHI2008.pdf)

INEI (2015) – “*Temperatura Promedio Maxima y Mínima según departamento*” – Consultado 12 Jun. 2017 – Disponible en el enlace: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1416/mapas.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1416/mapas.pdf)

MINAGRI (2016) – “Boletín estadístico de Producción- Mayo 2016” – Consultado 12 Feb 2017. 83 p – Disponible en el enlace: <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/herramientas/boletines/prod-agricola-pecuaria-avicola/2016/boletin-produccion-comercializacion-avicola-mayo2016.pdf>

SÁNCHEZ, J. (2002). Análisis de Rentabilidad de la empresa. Consultado 5 ene. 2017. Disponible en el enlace: <http://ciberconta.unizar.es/leccion/anarenta/analisisR.pdf> -

SICCEX 2017 – Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior “FICHA COMERCIAL SACHA INCHI” – Consultado 15 ene. 2017. Disponible en el enlace: <http://www.siicex.gob.pe/siicex/apb/ReporteProducto.aspx?psector=1025&preporte=prodmerc&pvalor=1945>

SENAMHI (2016) – “Boletín Regional Senamhi –setiembre 2016” – Consultado 12 jun. 2017 Disponible en <http://www.senamhi.gob.pe/load/file/03501SENA-51.pdf>

SENAMHI (2017) – “Datos Históricos” Estación Experimental Chulucanas – Piura.  
Consultado 12 Jun. 2017. Disponible en el enlace: <http://www.senamhi.gob.pe/?p=data-historica>

## **VII. ANEXOS**

## ANEXO 1: Contrastación de Hipótesis y Variables

<b>PROBLEMÁTICA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>
<b>Problemática general</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>
¿El Sacha Inchi puede adaptarse, producir y ofrecer rentabilidad a los productores de tal manera convertirse en un cultivo alternativo para la Región Piura?	Analizar y comparar la adaptabilidad y rentabilidad del Sacha Inchi, de tal manera que permita a este cultivo convertirse en un cultivo alternativo para la Región	El cultivo de Sacha Inchi, presenta ventajas frente a cultivos tradicionales en la Región Piura, por lo tanto se considera un cultivo alternativo que ayuda a mejorar la economía de los agricultores.	W = Productividad X = Demanda Y = Rentabilidad
<b>Sub Problemas</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicas</b>	<b>Específicos</b>
¿Puede determinarse técnicamente, que el Sacha Inchi puede sustituir al maíz como un cultivo alternativo?	Identificar y evaluar los principales indicadores de productividad que permita demostrar que el Sacha Inchi puede sustituir al maíz y puede convertirse en un cultivo alternativo en la Región Piura	Los principales indicadores de productividad demuestran que el Sacha Inchi crece y se adapta a las condiciones agroclimáticas de la Región, ello le permite ser considerado como un cultivo no tradicional para Piura	W = Productividad W <sub>1</sub> = Adaptación W <sub>2</sub> = Costos de Producción W <sub>3</sub> = Rendimientos
¿Las actuales características del mercado del Sacha Inchi permitirán favorecer la confianza de los agricultores por apostar en un cultivo no tradicional?	Describir el comportamiento del Mercado y la Situación Externa e Interna del Cultivo de Sacha Inchi en el Sector Agrario.	El diagnóstico interno y externo, así como el comportamiento del Mercado de Sacha Inchi permite generar confianza en este Cultivo.	X = Demanda X <sub>1</sub> = Exportaciones X <sub>2</sub> = Oferta
¿Podrá demostrar el Sacha Inchi un margen de utilidad superior que permita posicionarlo frente al cultivo del Maíz?	Analizar y comparar la rentabilidad que genera el Sacha Inchi frente al cultivo del maíz	La Rentabilidad que ofrece el Sacha Inchi es igual o superior a la rentabilidad del Maíz	Y = Rentabilidad Y <sub>1</sub> = VAN, TIR Y <sub>2</sub> = Relación B/C Y <sub>3</sub> = Análisis de Sensibilidad

**ANEXO 2: Definición de Variables:**

Variable		Categoría	Definición Conceptual		Definición Operacional
Tipo	Nombre				
INDEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	Adaptación	La productividad evalúa la capacidad de un sistema para elaborar los productos que son requeridos y a la vez el grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir, el valor agregado. Una mayor productividad utilizando los mismos recursos o produciendo los mismos bienes o servicios resulta en una mayor rentabilidad para la empresa (Gonzales, 2006)	Proceso por el cual el Sacha Inchi se acomoda al Medio Ambiente establecido (Manco, 2007)	Escala de productividad
		Costo de producción		Inversión y mantenimiento requerido para instalar una hectárea de sachá Inchi durante un año (Granados, 2009).	
		Rendimientos		Producción de Sacha Inchi en Kg por hectárea (Granados, 2009).	
	DEMANDA	Exportaciones	Es la cantidad de bienes o servicios que el comprador o consumidor está dispuesto a adquirir a un precio dado y en un lugar establecido, con cuyo uso pueda satisfacer parcial o totalmente sus necesidades particulares o pueda tener acceso a su utilidad intrínseca (Gonzales, 2006)	Envío de derivados de Sacha Inchi hacia otros países con fines Comerciales (Gonzales, 2006)	Escala de Comportamiento de Evolución de la demanda
Cantidades Producidas		Es el total producido de un bien en un lugar y durante tiempo determinado (Gonzales, 2006)			
DEPENDIENTE	RENTABILIDAD	Rentabilidad	Mide la ganancia que puede obtenerse en una situación particular, En general, el producto de las entradas de dinero por ventas totales, menos los costos totales de producción, dan como resultado el beneficio bruto de la compañía (Gonzales,2006)	Son los costos que derivan de la aplicación de un sistema productivo determinado (Gonzales, 2006).	Escala porcentual de la Rentabilidad
		VAN, TIR		Parámetros usados para calcular la viabilidad de un proyecto (Gonzales, 2006)	
		Relación B/C		Beneficios obtenidos por cada unidad monetaria invertida (Gonzales, 2006)	
		Análisis de Sensibilidad		Variaciones en la Rentabilidad ante cambios en los variables de productividad (Gonzales, 2006)	

ANEXO 3: Operacionalización de Variables

Variable		Categoría	Indicadores	Nivel de Medición	Técnicas e Instrumentos
Tipo	Nombre				
INDEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	Adaptación	Clima	Nominal	Información Bibliográfica, Entrevistas
			Temperatura	Nominal	
			Actividad Vegetativa	Nominal	
			Inconvenientes	Nominal	
		Rendimientos	Disponibilidad de producción	Continua	
			Producción Anual	Continua	
			Costos de Producción	Costos Directos	
	Costos Indirectos	Continua			
	DEMANDA	Demanda	Exportaciones	Continua	Información Bibliográfica
		Oferta	Áreas de Cultivo	Continua	
DEPENDIENTE	RENTABILIDAD	Ingresos	Precio	Continua	Análisis Económico
			Producción	Continua	
		VAN, TIR	Ingresos	Continua	
			Egresos	Continua	
		Análisis de Sensibilidad	Variaciones en Precios	Continua	
			Variaciones en Costos	Continua	

ANEXO 4: Matriz de Consistencia

N°	PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
GENERAL	¿El Sacha Inchi puede adaptarse, producir y ofrecer rentabilidad a los productores de tal manera convertirse en un cultivo alternativo para la Región Piura?	Analizar y comparar la adaptabilidad y rentabilidad del Sacha Inchi, de tal manera que permita a este cultivo convertirse en un cultivo alternativo para la Región	El cultivo de Sacha Inchi, presenta ventajas frente a cultivos tradicionales en la Región Piura, por lo tanto se considera un cultivo alternativo que ayuda a mejorar la economía de los agricultores.	El cultivo de Sacha Inchi se adapta condiciones agroclimáticas de la Región Piura, así mismo mantiene producción continua durante el año, a su vez los indicadores de rentabilidad permiten considerar a este cultivo con alto potencial de convertirse en un cultivo no tradicional	La Dirección Regional de Agricultura – Piura como organismo comprometido con el desarrollo sostenible, debe de fortalecer las asociaciones de productores, sosteniendo reuniones de trabajo que permitan detectar cuales son las principales necesidades de producción, sobre todo mejorar la autoestima y recuperar la confianza de los productores hacia sus autoridades,
	ESPECIFICOS	¿Puede determinarse técnicamente, que el Sacha Inchi puede sustituir al Maíz como un cultivo alternativo?	Identificar y evaluar los principales indicadores de productividad que permita demostrar que el Sacha Inchi puede sustituir al maíz y puede convertirse en un cultivo alternativo en la Región Piura	Los principales indicadores de productividad demuestran que el Sacha Inchi crece y se adapta a las condiciones agroclimáticas de la Región, bajo estas condiciones es un sustituto del maíz	Los indicadores de productividad se basan en: La temperatura Piura está entre los 25-35 °C, Hum. Relat entre 73-79 %, el Sacha Inchi rinde 2300 Kg, mientras que en Tarapoto la temperatura entre 10-36 °C y la Hum Relat entre 80-85 %, los rendimientos del Sacha Inchi llegan a 1000 Kg
		¿Las actuales características del mercado del Sacha Inchi permitirán favorecer la confianza de los agricultores por apostar en un cultivo no tradicional?	Describir el comportamiento del Mercado y la Situación Externa e Interna del Cultivo de Sacha Inchi en el Sector Agrario.	El diagnóstico interno y externo, así como el comportamiento del Mercado de Sacha Inchi permite generar confianza en este Cultivo	Entre el 2013 a 2017 el 42 por ciento de las exportaciones fue en forma de aceite vegetal, las exportaciones entre el 2016 y 2017 se incrementó en 121 por ciento, siendo Estados Unidos uno de los mercados más importantes. Por lo tanto es necesaria incrementar la oferta exportable, mediante el fomento de la siembra de Sacha Inchi en Piura.
¿Podrá demostrar el Sacha Inchi un margen de utilidad superior que permita posicionarlo frente al cultivo del Maíz?	Analizar y comparar la rentabilidad que genera el Sacha Inchi frente al cultivo del maíz	La Rentabilidad que ofrece el Sacha Inchi es igual o superior a la rentabilidad del Maíz	La relación Beneficio/ Costo del Sacha Inchi (1,64) es superior a la del Maíz (1,29), por cada un nuevo sol invertido, se obtiene 1,64 soles de ingresos, por lo tanto 0,64 soles como utilidad neta. El precio del maíz depende mucho del mercado local, el precio de Sacha Inchi se incrementa con el tiempo y depende de las demanda del mercado internacional	El Estado y las empresas privadas deben generar alianzas estratégicas con los productores de Sacha Inchi a fin de propiciar el crecimiento en Tecnología y Rentabilidad para sus miembros	

ANEXO 5: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE SACHA INCHI POR HECTÁREA EN PIURA (Soles)

RUBRO	UNID DE MED	PRIMER AÑO			SEGUNDO AÑO			TERCER AÑO			CUARTO AÑO			QUINTO AÑO		
		Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				16.563			7.137			7.347			7.087			7.347
<b>a. INSUMOS</b>				12.808			4.770			5.005			4.770			5.005
<b>Semillas</b>																
Semillas	Kg	2	9	18				1	5	5				1	5	5
<b>Postes y Alambrado</b>																
Cabezales (4" x 3.0 m)	Unid	66	9	594												
Tutores muertos (3" x 3.0 m)	Unid	660	7	4620												
Grapas	Kg	10	5,7	57												
Piedra Pilca	Kg	25	30	750												
Alambre Galvanizado N° 12	Kg	140	4,6	644												
Alambre Galvanizado N° 10	Kg	85	4,3	365,5												
Alambre Galvanizado N° 14	Kg	90	4,6	414												
<b>Fertilizantes y Abonos</b>																
Urea	Kg	300	1,3	390	300	1,3	390	300	1,3	390	300	1,3	390	300	1,3	390
Superfosfato Triple de Calcio	Kg	250	1,8	450	250	1,8	450	250	1,8	450	250	1,8	450	250	1,8	450
Sulfato de Potasio	Kg	250	2	500	250	2	500	250	2	500	250	2	500	250	2	500
<b>Plaguicidas y Foliares</b>																
Foliar N-P	L.	6	25	150	12	25	300	12	25	300	12	25	300	12	25	300
Foliar P-K	L	6	25	150	12	25	300	12	25	300	12	25	300	12	25	300
Foliar Ca-B-Zn	L.	6	25	150	12	25	300	12	25	300	12	25	300	12	25	300
Nematicida	L.	1	60	60												
Fungicida	Kg	6	95	570	6	95	570	6	95	570	6	95	570	6	95	570
Herbicida	L.	8	20	160	5	20	100	5	20	100	5	20	100	5	20	100
Insecticida	L.	2	30	60	2	30	60	2	30	60	2	30	60	2	30	60

*Continuación*

<b>Herramientas y Equipos</b>																
Sacos	Unid	15	1	15												
Machetes	Unid	5	10	50												
Lampa	Unid	5	30	150												
Mochilas	Unid	3	200	600				1	200	200				1	200	200
Rafia	Cono	10	1,5	15												
Tijeras	Unid	5	15	75				2	15	30				2	15	30
<b>Otros</b>																
Agua	m3	9000	0,2	1800	9000	0,2	1800	9000	0,2	1800	9000	0,2	1800	9000	0,2	1800
<b>b. MANO DE OBRA</b>				3675			2325			2300			2275			2300
<b>Preparación de Terreno</b>																
Gradeo	Hr Maquin	3	120	360												
Surcado	Hr Maquin	2	120	240												
Instalación de Tutorado	Jornal	25	25	625												
<b>Siembra y Abonamiento</b>																
Siembra	Jornal	5	25	125												
Resiembra	Jornal	2	25	50				1	25	25				1	25	25
<b>Labores Culturales</b>																
Fertilización	Jornal	4	25	100	4	25	100	4	25	100	4	25	100	4	25	100
Riegos	Jornal	30	25	750	30	25	750	30	25	750	30	25	750	30	25	750
Deshierbos	Jornal	15	25	375	15	25	375	15	25	375	15	25	375	15	25	375
Podas de Formación	Jornal	15	25	375	15	25	375	15	25	375	15	25	375	15	25	375
Aplicaciones Foliares	Jornal	15	25	375	15	25	375	12	25	300	12	25	300	12	25	300
Cosecha	Jornal	6	25	150	12	25	300	12	25	300	12	25	300	12	25	300
Secado de capsula	Jornal	2	25	50	2	25	50	3	25	75	3	25	75	3	25	75

*Continuación*

Descapsulado	Jornal	4	25	100												
<b>c. TRANSPORTE</b>				80			42			42			42			42
Transporte	Ton	2	40	80	7	6	42	7	6	42	7	6	42	7	6	42
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>1.656</b>			<b>1.427</b>			<b>1.469</b>			<b>1.417</b>			<b>1.469</b>
Costos Financieros																
Costos Administrativos (5%)				828			714			735			709			735
Costos Operativos (5%)				828			714			735			709			735
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>18.219</b>			<b>8.564</b>			<b>8.816</b>			<b>8.504</b>			<b>8.816</b>

ANEXO 6: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE SACHA INCHI POR HECTÁREA EN SAN MARTÍN (Soles)

RUBRO	UNID DE MED	PRIMER AÑO			SEGUNDO AÑO			TERCER AÑO			CUARTO AÑO			QUINTO AÑO		
		Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				4.762			2.779			2.859			2.809			2.859
<b>a. INSUMOS</b>				1.547			334			464			414			464
<b>Semillas</b>																
Semillas	Kg	2	4	8	1	4	4	1	4	4	1	4	4	1	4	4
<b>Postes y Alambrado</b>																
Estacas Erytrinia	Unid	1111	0,8	888,8							100	0,8	80			
<b>Herramientas y Equipos</b>																
Fertilizantes ( N P K )	Kg	300	1	300	300	1	300	300	1	300	300	1	300	300	1	300
Sacos	Unid	10	3	30	10	3	30	10	3	30	10	3	30	10	3	30
Lampas	Unid	6	40	240				2	40	80				2	40	80
Machetes	Unid	5	10	50				5	10	50				5	10	50
Hacha	Unid	1	30	30												
<b>b. MANO DE OBRA</b>				3175			2325			2275			2275			2275
<b>Preparación de Terreno</b>																
Preparación	Jornal	30	25	750												
Abonamiento	Jornal	4	25	100	4	25	100	4	25	100	4	25	100	4	25	100
Alineamiento	Jornal	2	25	50												
Siembra de Estacas	Jornal	8	25	200												
<b>Siembra y Abonamiento</b>																
Siembra	Jornal	6	25	150												
Resiembra	Jornal	6	25	150	1	25	25	1	25	25	1	25	25	1	25	25
<b>Labores Culturales</b>																

Continuación

Deshierbos	Jornal	60	25	1500	60	25	1500	60	25	1500	60	25	1500	60	25	1500
Cosecha	Jornal	8	25	200	20	25	500	20	25	500	20	25	500	20	25	500
Secado de capsula	Jornal	3	25	75	8	25	200	6	25	150	6	25	150	6	25	150
<b>c. TRANSPORTE</b>				<b>40</b>			<b>120</b>			<b>120</b>			<b>120</b>			<b>120</b>
Transporte	Ton	0,4	100	40	1,2	100	120	1,2	100	120	1,2	100	120	1,2	100	120
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>476</b>			<b>278</b>			<b>286</b>			<b>281</b>			<b>286</b>
Costos Financieros																
Costos Administrativos (5%)				238			139			143			140			143
Costos Operativos (5%)				238			139			143			140			143
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>5.238</b>			<b>3.057</b>			<b>3.145</b>			<b>3.090</b>			<b>3.145</b>

ANEXO 7: COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ POR HECTÁREA (Soles)

RUBRO	UNID DE MED	PRIMER AÑO			SEGUNDO AÑO			TERCER AÑO			CUARTO AÑO			QUINTO AÑO		
		Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant	P.U (S./)	P.T (S./)	Cant.	P.U (S./)	P.T (S./)
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				<b>2.395</b>			<b>2.055</b>			<b>2.050</b>			<b>2.055</b>			<b>2.045</b>
<b>a. INSUMOS</b>				1235			835			835			835			835
<b>Semillas</b>																
Semillas	Kg	25	2	50	25	2	50	25	2	50	25	2	50	25	2	50
<b>Fertilizantes y Abonos</b>									0							
Nitrogenado	Kg	150	1,68	252	150	1,68	252	150	1,68	252	150	1,68	252	150	1,68	252
Fosforado	Kg	100	2,16	216	100	2,16	216	100	2,16	216	100	2,16	216	100	2,16	216
Potásico	Kg	50	1,92	96	50	2	96	50	2	96	50	2	96	50	2	96
Herbicida	L.	1	21	21	1	21	21	1	21	21	1	21	21	1	21	21
<b>Herramientas y Equipos</b>																
Mochilas	Unid	2	200	400												
<b>Otros</b>																
Agua	ha	1	200	200	1	200	200	1	200	200	1	200	200	1	200	200
<b>b. MANO DE OBRA</b>				735			735			735			735			735
<b>Preparación de Terreno</b>																
Gradeo seco	Hr. Maqu	2	120	240	2	120	240	2	120	240	2	120	240	2	120	240
Surcado	Ha	1	120	120	1	120	120	1	120	120	1	120	120	1	120	120
<b>Siembra y Abonamiento</b>																
Siembra	Jornal	5	25	125	5	25	125	5	25	125	5	25	125	5	25	125
<b>Labores Culturales</b>																
Deshierbo	Jornal	5	25	125	5	25	125	5	25	125	5	25	125	5	25	125

*Continuación*

Fertilización	Jornal	5	25	125	5	25	125	5	25	125	5	25	125	5	25	125
<b>c. COSECHA</b>				<b>225</b>			<b>275</b>			<b>275</b>			<b>275</b>			<b>275</b>
Despangue	Jornal	3	25	75	4	25	100	4	25	100	4	25	100	4	25	100
Acarreo	Jornal	3	25	75	4	25	100	4	25	100	4	25	100	4	25	100
Trilla	Jornal	3	25	75	3	25	75	3	25	75	3	25	75	3	25	75
<b>d. OTROS GASTOS</b>				<b>200</b>			<b>210</b>			<b>205</b>			<b>210</b>			<b>200</b>
Transporte	Kg	3800	0,05	200	3800	0,05	210	3800	0,05	205	3800	0,05	210	3800	0,05	200
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				<b>240</b>			<b>240</b>			<b>240</b>			<b>240</b>			<b>240</b>
Costos Administrativos (3%)				119,75			119,75			119,75			119,75			119,75
Costos Operativos (3%)				119,75			119,75			119,75			119,75			119,75
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>2.635</b>			<b>2294,5</b>			<b>2289,5</b>			<b>2294,5</b>			<b>2284,5</b>

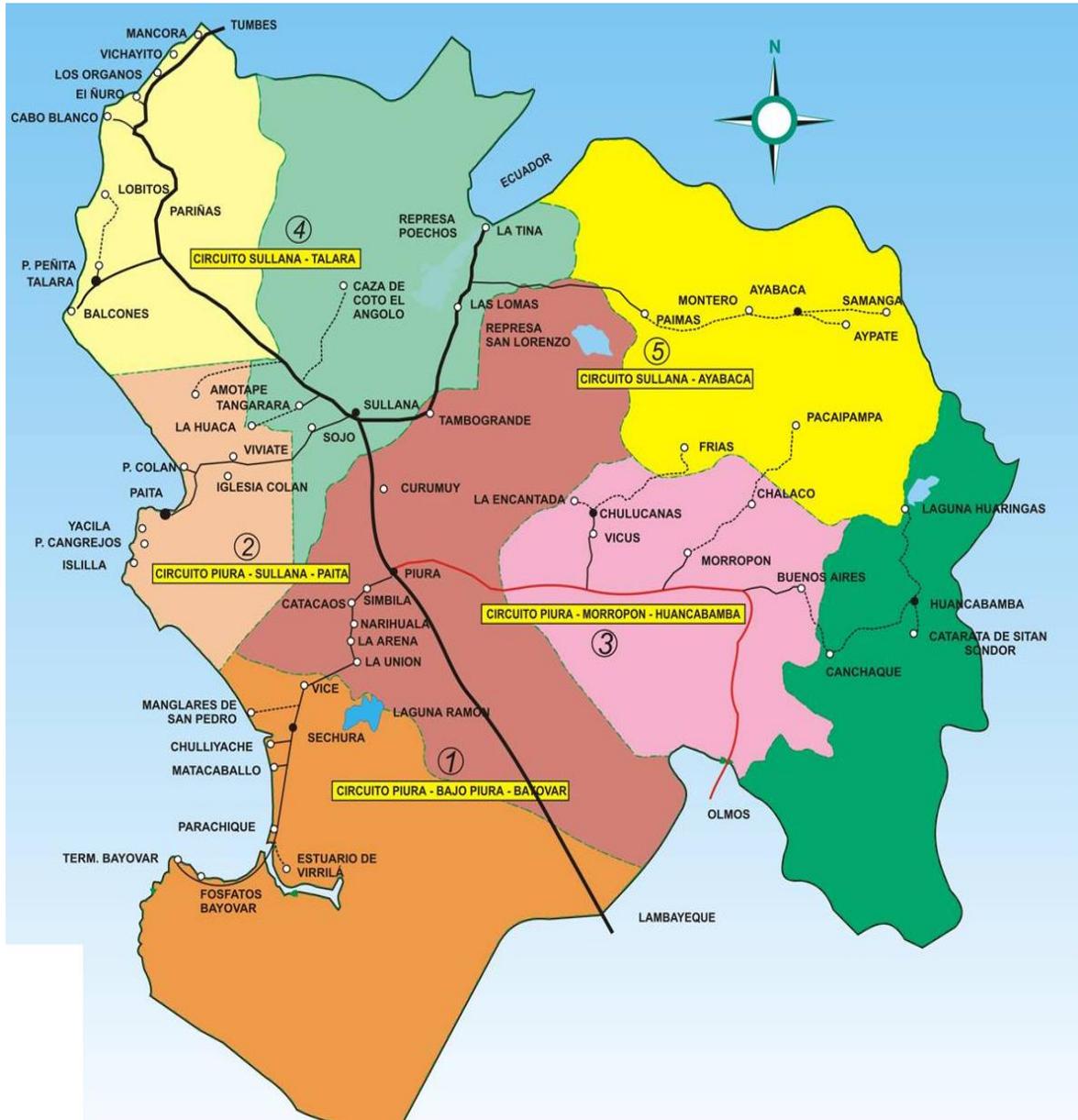
**ANEXO 8: EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES POR PAISES EN US\$  
(2012-2016)**

	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
<b>Estados Unidos</b>	431.810,40	511.310,02	623.451,88	1.208.957,96	1.628.241,16
<b>Canadá</b>	1.022.226,08	693.501,54	761.703,04	1.450.721,33	511.621,11
<b>Japón</b>	473.578,43	386.735,99	508.488,71	797.011,94	475.401,89
<b>Corea del Sur (República de Corea)</b>	33.104,20	9.293,64	41.004,91	19.613,67	443.002,32
<b>Alemania</b>	8.730,80	19.424,82	91.363,41	92.997,93	278.156,05
<b>España</b>	433.689,78	236.434,85	229.410,00	242.178,41	160.848,73
<b>Francia</b>	257.043,50	287.698,04	160.820,49	191.332,49	157.384,24
<b>México</b>	152.537,61	92.127,00	116.271,90	136.652,75	92.159,50
<b>Nueva Zelandia</b>	11.179,99	17.764,00	30.000,00	19.515,00	39.792,34
<b>Reino Unido</b>	6.100,71	2.280,00	46.370,16	16.347,60	31.333,10
<b>Australia</b>	59.653,60	87.919,27	95.396,86	79.003,20	27.749,87
<b>República Checa</b>	4.647,88	15.076,20	18.585,19	18.517,44	25.094,40
<b>Tailandia</b>	0	0	8.000,00	13.400,23	21.376,65
<b>Bélgica</b>	133.047,56	360	576	320	14.061,60
<b>Hong Kong</b>	26.969,20	3.970,50	107.789,90	6.730,98	12.198,02
<b>Lituania</b>	19.440,00	22.680,00	0	0	11.440,00
<b>Panamá</b>	0	208,2	15,4	52	11.192,10
<b>Chile</b>	4.765,98	3.825,30	5.495,10	5.055,20	9.887,56
<b>Emiratos Árabes Unidos</b>	0	0	27,69	0	8.839,20
<b>Italia</b>	1.908,39	32.276,22	751,6	40.061,03	8.659,00
<b>China</b>	6.080,00	5.200,00	82.686,09	54.896,55	7.140,00
<b>Suiza</b>	37.009,15	23.315,41	62.809,60	28.827,62	6.848,67
<b>Países Bajos (Holanda)</b>	284	1.400,22	35.550,78	688,8	5.740,20
<b>Argelia</b>	0	0	0	0	3.920,00
<b>Taiwán</b>	4.946,00	46.380,00	49.016,00	61.623,28	3.850,00
<b>Costa Rica</b>	4.463,12	2.308,08	542,14	8.065,96	320,64
<b>Curazao</b>	0	914,8	35,16	152,8	160
<b>Isla de San Martín</b>	0	0	0	0	80,1
<b>Polonia</b>	0	11.740,00	34,94	0	0
<b>Malasia</b>	960	0	0	13.442,30	0

Fuente: SIICEX (2017)

Elaborado por PROMPERU

## ANEXO 9: PROVINCIAS DE LA REGION PIURA



ANEXO 10: ENCUESTA APLICADA

**ENCUESTA DE PRODUCCIÓN**

**Cultivo**  N°:

**Región**

**I. Datos Generales del Productor**

**Nombres y Apellidos**

**Edad**  **Genero**  **DNI**

**Provincia**  **Distrito**

**Asociación**

**Grado de Instrucción:**

Sin Instrucc   
N. Primario   
N. Secund   
Otro

**Financiamiento Externo**

Si  No

**Entidad Financiera**   
**Monto Préstamo**   
**Tasa de interés**

**II. Datos del Terreno**

**Tenencia de la Tierra**

Propia   
Arrendada   
Compartida

**Superficie Sembrada y Cosechada (Has)**

Sembrada   
Cosechada

**Rotación de cultivos**

Si  No

Cual:

**Cultivos Asociados**

## Costo de Producción del Sacha Inchi

RUBRO	UNID DE MED	AÑO		
		Cantidad	Precio Unitario (S./)	Precio Total (S./)
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>a. INSUMOS</b>				
<b>Semillas</b>				
Semillas	Kg			
<b>Postes y Alambrado</b>				
Cabezales (4" x 3.0 m)	Unid			
Tutores muertos (3" x 3.0 m)	Unid			
Grapas	Kg			
Piedra Pilca	Kg			
Alambre Galvanizado N° 12	Kg			
Alambre Galvanizado N° 10	Kg			
Alambre Galvanizado N° 14	Kg			
<b>Fertilizantes y Abonos</b>				
Urea	Kg			
Superfosfato Triple de Calcio	Kg			
Sulfato de Potasio	Kg			
<b>Plaguicidas y Foliare</b>				
Foliar N-P	L.			
Foliar P-K	L.			
Foliar Ca-B-Zn	L.			
Nematicida	L.			
Fungicida	Kg			
Herbicida	L.			
Insecticida	L.			
<b>Herramientas y Equipos</b>				
Sacos	Unid			
Machetes	Unid			
Lampa	Unid			
Mochilas	Unid			
Rafia	Cono			
Tijeras	Unid			
<b>Otros</b>				
Agua	m3			
<b>b. MANO DE OBRA</b>				
<b>Preparación de Terreno</b>				
Gradeo	Hr/Maqui			
Surcado	Hr/Maquin			
Instalación de Tutorado	Jornal			
<b>Siembra y Abonamiento</b>				
Siembra	Jornal			

*Continuación*

Resiembra	Jornal			
<b>Labores Culturales</b>				
Fertilización	Jornal			
Riegos	Jornal			
Deshierbos	Jornal			
Podas de Formación	Jornal			
Aplicaciones Foliares	Jornal			
Cosecha	Jornal			
Secado de capsula	Jornal			
Descapsulado	Jornal			
<b>c. TRANSPORTE</b>				
Transporte	Ton			
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
Costos Financieros				
Costos Administrativos (5%)				
Costos Operativos (5%)				
<b>COSTO TOTAL</b>				

<b>Sacha Inchi Cosechado</b>	Kg	
<b>Precio de Venta /Kg. Chacra</b>	S/.	
<b>Rendimiento</b>	Kg/ha	
Costo Total (CT)	S/.	
Ingreso Total (IT)	S/.	
Utilidad Neta ( IT)	S/.	
Rentabilidad Económica (U/CT)	%	

## Costo de Producción del Maíz

RUBRO	UNID DE MED	ANUAL		
		Cant	Precio Unitario (S./)	Precio Total (S./)
<b>COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>a. INSUMOS</b>				
<b>Semillas</b>				
Semillas	Kg			
<b>Fertilizantes y Abonos</b>				
Nitrogenado	Kg			
Fosforado	Kg			
Potásico	Kg			
Herbicida	L.			
<b>Herramientas y Equipos</b>				
Mochilas	Unid			
<b>Otros</b>				
Agua	Ha			
<b>b. MANO DE OBRA</b>				
<b>Preparación de Terreno</b>				
Gradeo seco	Hr. Maquin.			
Surcado	Ha			
<b>Siembra y Abonamiento</b>				
Siembra	Jornal			
<b>Labores Culturales</b>				
Deshierbo	Jornal			
Fertilización	Jornal			
<b>c. COSECHA</b>				
Despangue	Jornal			
Acarreo	Jornal			
Trilla	Jornal			
<b>d. OTROS GASTOS</b>				
Transporte	Kg			
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>				
Costos Administrativos (3%)				
Costos Operativos (3%)				
<b>COSTO TOTAL</b>				

<b>Maíz Cosechado</b>	Kg	
<b>Precio de Venta /Kg. Chacra</b>	S/.	
<b>Rendimiento</b>	Kg/ha	
Costo Total (CT)	S/.	
Ingreso Total (IT)	S/.	
Utilidad Neta ( IT)	S/.	
Rentabilidad Económica (U/CT)	%	

## ANEXO 11: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

a) Escenario 1: Incremento del 20% Costos de producción

<b>FLUJO ECONOMICO SACHA INCHI PIURA (Soles)</b>						
<b>HORIZONTE</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Producción</b>		645,84	2300	2323	2439,15	2561,1075
<b>Ingresos</b>		5813	22770	24838	27383	29903
<b>Egresos</b>		10351,5	10277,28	10579,68	10205,28	10579,68
<b>Inversión</b>	11511					
<b>Flujo Económico</b>	-11511	-4539	12493	14258	17178	19323
<b>COK (Edyficar)</b>	23,5%					
<b>VAN (Edyficar)</b>	11889,6					
<b>TIR</b>	54%					

<b>FLUJO ECONOMICO SACHA INCHI SAN MARTÍN (Soles)</b>						
<b>HORIZONTE</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Producción</b>		350	800	900	800	900
<b>Ingresos</b>		2800	6656	7787,52	6800	8010
<b>Egresos</b>		4789,416	3668,28	3773,88	3707,88	3773,88
<b>Inversión</b>	1496,16		0	0	0	0
<b>Flujo Económico</b>	-1496,16	-1989,416	2987,72	4013,64	3092,12	4236,12
<b>COK (Edyficar)</b>	42,3%					
<b>VAN (Edyficar)</b>	1022,0					
<b>TIR</b>	66,25%					

<b>FLUJO ECONOMICO MAÍZ PIURA (Soles)</b>						
<b>HORIZONTE</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Producción</b>	0	3800	3800	3800	3900	4000
<b>Ingresos</b>	0	3522,6	3522,6	3522,6	3615,3	3708
<b>Egresos</b>	0	2668,2	2728,2	2728,2	2734,2	2098,2
<b>Inversión</b>	1122					
<b>Flujo Económico</b>	-1122	854	794	794	881	1.610
<b>COK (Edyficar)</b>	49,60%					
<b>VAN (Edyficar)</b>	288,840					
<b>TIR</b>	72,50%					

b) Escenario 2: Reducción del 20% de Precios

<b>FLUJO ECONOMICO SACHA INCHI PIURA (Soles)</b>						
<b>HORIZONTE</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Producción</b>		645,84	2300	2323	2439,15	2561,1075
<b>Ingresos</b>		4650	18216	19870	21907	23922
<b>Egresos</b>		8626,25	8564,4	8816,4	8504,4	8816,4
<b>Inversión</b>	9.593					
<b>Flujo Económico</b>	-9593	-3976	9652	11054	13402	15106
<b>COK (Edyficar)</b>	0,235					
<b>VAN (Edyficar)</b>	8423,5					
<b>TIR</b>	50%					

<b>FLUJO ECONOMICO SACHA INCHI SAN MARTÍN (Soles)</b>						
<b>HORIZONTE</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Producción</b>		350	800	900	800	900
<b>Ingresos</b>		2240	5324,8	6230,016	5440	6408
<b>Egresos</b>		3991	3057	3145	3090	3145
<b>Inversión</b>	1.247					
<b>Flujo Económico</b>	-1247	-1751	2268	3085	2350	3263
<b>COK (Edyficar)</b>	0,423					
<b>VAN (Edyficar)</b>	594,3					
<b>TIR</b>	59,14%					

<b>FLUJO ECONOMICO MAÍZ PIURA (Soles)</b>						
<b>HORIZONTE</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Producción</b>	0	3800	3800	3800	3900	4000
<b>Ingresos</b>		2818	2818	2818	2892	2966
<b>Egresos</b>		2223,5	2273,5	2273,5	2278,5	1748,5
<b>Inversión</b>	935					
<b>Flujo Económico</b>	-935	594,58	544,58	544,58	613,74	1217,9
<b>COK (Edyficar)</b>	49,60%					
<b>VAN (Edyficar)</b>	102,610					
<b>TIR</b>	59,42%					

- c) Escenario 3: Incremento de 20% de Costos de Producción y Reducción del 20% Precios

<b>FLUJO ECONOMICO SACHA INCHI PIURA</b>						
<b>HORIZONTE</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Producción</b>		645,84	2300	2323	2439,15	2561,1075
<b>Ingresos</b>		4650	18216	19870	21907	23922
<b>Egresos</b>		10351,5	10277,28	10579,68	10205,28	10579,68
<b>Inversión</b>	11511					
<b>Flujo Económico</b>	-11511	-5701	7939	9290	11701	13342
<b>COK (Edyficar)</b>	0,235					
<b>VAN (Edyficar)</b>	2982,7					
<b>TIR</b>	32%					

<b>FLUJO ECONOMICO SACHA INCHI SAN MARTÍN</b>						
<b>HORIZONTE</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Producción</b>		350	800	900	800	900
<b>Ingresos</b>		2240	5324,8	6230,016	5440	6408
<b>Egresos</b>		4789,416	3668,28	3773,88	3707,88	3773,88
<b>Inversión</b>	1496,16					
<b>Flujo Económico</b>	-1496	-2549	1657	2456	1732	2634
<b>COK (Edyficar)</b>	0,423					
<b>VAN (Edyficar)</b>	-522,4					
<b>TIR</b>	29,40%					

<b>FLUJO ECONOMICO MAÍZ PIURA</b>						
<b>HORIZONTE</b>	0	1	2	3	4	5
<b>Producción</b>	0	3800	3800	3800	3900	4000
<b>Ingresos</b>		2818	2818	2818	2892	2966
<b>Egresos</b>		2668,2	2728,2	2728,2	2734,2	2098,2
<b>Inversión</b>	1122	0	0	0	0	
<b>Flujo Económico</b>	-1122	149,88	89,88	89,88	158,04	868,2
<b>COK (Edyficar)</b>	49,60%					
<b>VAN (Edyficar)</b>	-539,697					
<b>TIR</b>	4,77%					



**ANEXO 13: COSTOS**

<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT. (S/.)</b>	<b>TOTAL (S/.)</b>
Papel Bond	3	millar	26.00	78.00
Tinta	2	cartucho	50.00	100.00
USB	1		50.00	50.00
CD				
Regrabables	5	cd	3.00	15.00
Fichas	1	ciento	8.00	8.00
Fólder Plásticos	8	fólder	2.50	20.00
<b>Sub Total</b>				<b>271.00</b>

**SERVICIOS**

<b>TIPO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT. (S/.)</b>	<b>TOTAL (S/.)</b>
Asesoría	7	horas	20.00	140.00
Internet	200	horas	1.50	300.00
Fotocopiado	400	copias	0.15	60.00
Tiños	100	págs.	1.00	100.00
Empastado	6	empastado	15.00	90.00
Anillados	3	anillado	4.00	12.00
Almuerzo	20	almuerzos	5.00	100.00
Pasajes	60	pasajes	1.20	72.00
Imprevistos				200.00
<b>Sub Total</b>				<b>1074.00</b>

<b>Total</b>	<b>1,345.00</b>
--------------	-----------------

## FOTOGRAFÍAS

### 1. Inicios de Sacha Inchi en Piura (Sullana 2010 – 2011)



*Fuente: Santillán (2011)*



*Fuente: Santillán (2011)*

## 2. Sacha Inchi en Piura(Huancabamba Morropon 2015 – 2016)



*Fuente: Santillán (2015)*



*Fuente: Santillán (2015)*