

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA CULTIVO DE SACHA INCHI EN EL  
CORREGIMIENTO DE POTRERITO EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL  
CAUCA, COLOMBIA.**



Res. No. 16740, 2017-2021.



Vigilada MinEducación.

**NICOLÁS GÓMEZ CASTAÑEDA  
2110255**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL  
SANTIAGO DE CALI  
2018**

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA CULTIVO DE SACHA INCHI EN EL  
CORREGIMIENTO DE POTRERITO EN EL DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL  
CAUCA, COLOMBIA.**



Res. No. 16740, 2017-2021.



Vigilada MinEducación.

**NICOLÁS GÓMEZ CASTAÑEDA**

**Proyecto de grado para optar al título de  
Administrador Ambiental**

**Director  
GUILLERMO HURTADO CUELLAR  
Economista**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES  
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL  
SANTIAGO DE CALI  
2018**

**Nota de aceptación:**

**Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Administrador Ambiental**

**Elizabeth Muñoz**  
\_\_\_\_\_  
**Jurado**

**Luz Angela Castaño**  
\_\_\_\_\_  
**Jurado**

**Santiago de Cali, 15 de Junio de 2018**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi núcleo familiar por todo el apoyo y comprensión durante mis años de estudio.

A mi director de trabajo de grado Guillermo Hurtado por sus conocimientos, apoyo y asesoría durante este proceso de desarrollo.

A los cultivadores Miguel Antonio Carvajal y Bertha Aristizabal por brindarme sus conocimientos sobre el cultivo.

Al ingeniero especialista en construcción de máquinas agrícolas Jaime Muñoz por su asesoría en la cotización de la maquinaria para el procesamiento de las semillas.

Y por último a los asesores de INDUCAM y CAFIOCCIDENTE por su apoyo y ayuda en la cotización de insumos y aspectos técnicos del cultivo-

## CONTENIDO

	pág.
<b>RESUMEN</b>	<b>12</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>14</b>
<b>1. PROBLEMA</b>	<b>16</b>
<b>1.1 DESCRIPCIÓN Y ELEMENTOS DEL PROBLEMA</b>	<b>16</b>
<b>1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>17</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>18</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
<b>3.1 GENERAL</b>	<b>19</b>
<b>3.2 ESPECÍFICOS</b>	<b>19</b>
<b>4. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>20</b>
<b>4.1 MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>20</b>
<b>4.2 MARCO TEÓRICO</b>	<b>22</b>
<b>4.3 MARCO CONTEXTUAL</b>	<b>24</b>
<b>5. METODOLOGÍA</b>	<b>28</b>
<b>5.1 ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>28</b>
<b>5.2 MOMENTO 1: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA</b>	<b>30</b>
<b>5.3 MOMENTO 2: EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE MERCADO</b>	<b>31</b>
<b>5.4 MOMENTO 3: ESTUDIO Y EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PROPUESTA</b>	<b>31</b>

<b>6. RECURSOS Y MATERIALES</b>	<b>32</b>
<b>7. RESULTADOS</b>	<b>33</b>
<b>7.1 DESCRIPCIÓN Y ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ESPECIE Y SU CULTIVO</b>	<b>33</b>
<b>7.1.1 Clasificación Botánica Y Taxonómica</b>	<b>33</b>
<b>7.1.2 Clima</b>	<b>33</b>
<b>7.1.3 Suelos</b>	<b>34</b>
<b>7.1.4 Altitud</b>	<b>34</b>
<b>7.1.5 Tallo</b>	<b>34</b>
<b>7.1.6 Hojas</b>	<b>34</b>
<b>7.1.7 Flores</b>	<b>35</b>
<b>7.1.8 Frutos</b>	<b>35</b>
<b>7.1.9 Semillas</b>	<b>35</b>
<b>7.1.10 Reproducción</b>	<b>36</b>
<b>7.1.11 Preparación De Campo</b>	<b>36</b>
<b>7.1.12 Siembra</b>	<b>36</b>
<b>7.1.13 Tutoraje</b>	<b>38</b>
<b>7.1.14 Podas</b>	<b>38</b>
<b>7.1.15 Fertilización</b>	<b>38</b>
<b>7.1.16 Control De Malas Hierbas</b>	<b>38</b>
<b>7.1.17 Control Fitosanitario</b>	<b>39</b>
<b>7.1.18 Cosecha</b>	<b>40</b>
<b>7.1.19 Rendimiento</b>	<b>40</b>
<b>7.1.20 Secado</b>	<b>41</b>

<b>7.1.21 Proceso Industrial</b>	<b>41</b>
<b>7.1.22 La Clasificación Del Aceite Según Su Tipo</b>	<b>41</b>
<b>7.2 CONDICIONES Y GENERALIDADES DEL PANORAMA DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS NATURALES Y SACHA INCHI</b>	<b>42</b>
<b>7.2.1 Cadena Productiva</b>	<b>42</b>
<b>7.2.2 Canales de distribución de productos naturales y sachá inchi</b>	<b>43</b>
<b>7.2.3 Perfil del Consumidor</b>	<b>43</b>
<b>7.2.4 Encuesta y Resultados</b>	<b>44</b>
<b>7.3 ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN, COSTOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA</b>	<b>48</b>
<b>7.3.1 Inversiones</b>	<b>48</b>
<b>7.3.2 Costos Totales</b>	<b>50</b>
<b>7.3.3 Ingresos del Proyecto</b>	<b>52</b>
<b>7.3.4 Flujo de Caja</b>	<b>53</b>
<b>7.3.5 Capital de Trabajo</b>	<b>53</b>
<b>7.3.6 Punto de Equilibrio</b>	<b>54</b>
<b>7.3.7 Estudio de Sensibilidad</b>	<b>55</b>
<b>8. IMPACTOS ESPERADOS.</b>	<b>58</b>
<b>8.1 AMBIENTAL.</b>	<b>59</b>
<b>8.2 SOCIOECONÓMICO.</b>	<b>59</b>
<b>9. CONCLUSIONES</b>	<b>60</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>62</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>65</b>

## LISTA DE TABLAS

	pág.
<b>Tabla 1</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 2</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 3</b>	<b>49</b>
<b>Tabla 4</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 5</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 6</b>	<b>53</b>
<b>Tabla 7</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 8</b>	<b>57</b>



## LISTA DE FIGURAS

	pág.
<p><b>Figura 1.</b> Árbol de problema. Identificación de aspectos relacionados al origen del problema. Adaptado de “Estudio de viabilidad económica del cultivo de Plukenetia volubilis linneo, sacha inchi, en el departamento de San Martín”. Por Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú 2009. P.27. (<a href="http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2009.pdf">http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2009.pdf</a>). Derechos de autor, 2009.</p>	17
<p><b>Figura 2.</b> Potencial agroindustrial del Sacha Inchi. Adaptado de “Estudio de viabilidad económica del cultivo de Plukenetia volubilis linneo, sacha inchi, en el departamento de San Martín”. Por Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú 2009. P.22. (<a href="http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2009.pdf">http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2009.pdf</a>). Derechos de autor, 2009.</p>	25
<p><b>Figura 3.</b> Proceso de producción y distribución del aceite de Sacha Inchi. Adaptado de “Producción y Demanda del Aceite Vegetal de Sacha Inchi”. Por Rocío Chacón. P 2. (<a href="http://www.monografias.com/trabajos57/aceite-vegetal-sacha-inchi/aceite-vegetal-sacha-inchi2.shtml">http://www.monografias.com/trabajos57/aceite-vegetal-sacha-inchi/aceite-vegetal-sacha-inchi2.shtml</a>).</p>	27
<p><b>Figura 4.</b> Localización cartográfica de la zona de estudio. Adaptado de: Google Maps 2018.</p>	29
<p><b>Figura 5.</b> Cadena productiva del Sacha Inchi. Adaptado de “Estudio de viabilidad económica del cultivo de Plukenetia volubilis linneo, sacha inchi, en el departamento de San Martín”. Por Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú 2009. P.20. (<a href="http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2009.pdf">http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2009.pdf</a>). Derechos de autor, 2009.</p>	42
<p><b>Figura 6.</b> Sexo de personas encuestadas en porcentaje.</p>	45
<p><b>Figura 7.</b> Porcentaje de personas encuestadas que compran o no compran productos naturales.</p>	45
<p><b>Figura 8.</b> Porcentaje de personas encuestadas que conocen el Omega 3, 6 y 9.</p>	46

<b><i>Figura 9.</i></b> Porcentaje del conocimiento del sachá inchi por parte de los encuestados.	<b>46</b>
<b><i>Figura 10.</i></b> Porcentaje de personas que estarían dispuestas a comprar Sachá Inchi. Fuente: Elaboración propia.	<b>47</b>
<b><i>Figura 11.</i></b> Cálculo del punto de equilibrio.	<b>55</b>

## **LISTA DE ANEXOS**

**Anexo A. CD Flujo de Caja y cotizaciones Archivo Excel**

## RESUMEN

El *Plukenetia volubilis* conocido también con el nombre de Maní del Inca o Sacha Inchi es oriundo de la selva amazónica peruana, es rico en ácidos grasos insaturados omega 3, 6 y 9 y de todas las fuentes naturales conocidas, es considerado el mejor del mundo.

El siguiente estudio tiene como objetivo general determinar la prefactibilidad técnica y económica de establecer un cultivo de Sacha Inchi en el corregimiento de Potrerito – Vereda Gato de Monte, para consecutivamente, ser proveedor directo del intermediario que comercializa dicho producto a través de canales de distribución establecidos por el mismo. La metodología empleada para llevar esto a cabo consta de tres momentos, donde primero se hace un desarrollo bibliográfico sobre las características y condiciones del área de estudio, al igual que se hace un estudio técnico en cuanto a las características y condiciones que este cultivo demanda. En la segunda fase, se ejecuta un breve estudio de mercado en donde se aplicó una encuesta al público objetivo con el fin de visualizar un panorama general del mercado de productos naturales y Sacha Inchi. En la tercera y última fase se procede a ejecutar el estudio económico del proyecto, donde se presentaron los recursos necesarios para su desarrollo y gestión, cotización de precios y producción vendida (esperada). Después, con la ayuda de la herramienta de flujo de caja se realizaron las proyecciones de flujo de efectivo con los que posteriormente se procedió a calcular los indicadores económicos TIR y VPN.

Se obtuvieron como resultados la disposición de compra por parte del mercado objetivo al igual que la viabilidad técnica y económica. Esto indica que el proyecto cumple con la prefactibilidad buscada y que este es un producto que se está abriendo paso en el mercado nacional, lo que además puede ser potencialmente un sustituto de otro tipo de cultivos.

**Palabras clave:** Sacha Inchi, Prefactibilidad, Alimentos y productos naturales y saludables, Omega 3, Omega 6, Omega 9

## ABSTRACT

The *Plukenetia volubilis*, also known as Inca Peanut or Sacha Inchi is native to the Peruvian Amazon rainforest, is rich in unsaturated fatty acids omega 3,6 and 9 and from all known natural sources, is considered the best in the world.

The following study has the general objective of determining the technical and economic pre-feasibility of establishing a Sacha Inchi crop in the village of Potrerito - Vereda Gato de Monte, in order to be a direct supplier to the intermediary that commercializes the product through distribution channels established by the same. The methodology used to do this consists of three moments, where first a bibliographic development is made about the characteristics and conditions of the study area, as well as a technical study is made regarding the characteristics and conditions that this crop demands. In the second phase, a brief market study is carried out in which the target audience is surveyed in order to visualize an overview of the natural products market and Sacha Inchi. In the third and last phase, the economic study of the project is carried out, where the necessary resources for its development and management, price quotations and production sold (expected) were presented. Then, with the help of the cash flow tool, cash flow projections were made, which were then used to calculate the TIR and VPN economic indicators.

The results were the willingness to purchase on the part of the target market as well as technical and economic feasibility. This indicates that the project complies with the prefeasibility sought and that this is a product that is making its way into the national market, which can also potentially be a substitute for other types of crops.

**Keywords:** Sacha Inchi, Prefeasibility, Natural and healthy foods and products, Omega 3, Omega 6, Omega 9.

## INTRODUCCIÓN

En el instante en el que se decide iniciar con la formulación de este proyecto ambiental productivo, la investigación previa a la ejecución de este, es sumamente importante, por este motivo, se hace fundamental realizar y tener en cuenta una descripción de las ventajas y desventajas que lo involucran con el fin de destinar los recursos de una forma más acertada reduciendo la incertidumbre de la inversión lo menor posible, por ende, siempre es recomendable realizar un estudio previo de factibilidad (prefactibilidad) para analizar estas múltiples variables a las que se ve sometido el proyecto directa como indirectamente y ayudar a determinar la decisión final y tratar de asegurar lo mayor posible una correcta administración de los recursos naturales y económicos para su mismo desarrollo.

En este orden de ideas, el *Plukenetia volubilis* conocido también con el nombre de Maní del Inca, Sacha Inchi, es oriundo de la selva amazónica peruana y los nativos lo han utilizado desde tiempos inmemoriales. En comparación a los aceites de todas las semillas oleaginosas utilizadas en el mundo, para consumo humano, el Sacha Inchi es el más rico en ácidos grasos insaturados omega 3, 6 y 9 (93,6%), siendo entre todas las fuentes naturales conocidas, es considerado como el mejor del mundo (Instituto de investigaciones de la Amazonía peruana (IIAP), 2009, p. 23).

En Colombia en la frontera con el Ecuador se le denomina maní estrella, mientras en el Perú se popularizó con el nombre indígena sachá inchi. Es una oleaginosa de la familia Euphorbiaceae, distribuida desde América Central hasta Bolivia, con presencia en la amazonía peruana, boliviana y en las Indias Occidentales, sin embargo es una especie introducida en el territorio colombiano. Es una planta trepadora, semileñosa y agrónomicamente rústica, de poca exigencia nutricional; crece en suelos cuya altitud varía de los 1000 a 2700 msnm. Sus frutos son cápsulas de 3 a 5 cm de diámetro, donde se encuentran las semillas y los cotiledones, que son la materia prima para la extracción del aceite.

El sachá inchi es utilizada tradicionalmente por las poblaciones amazónicas (indígena y mestiza), quienes aprovechan los frutos, hojas, tallo y raíces como alimento, combustible, restaurador de piel, insecticida, desparasitador, vigorizante y contra el reumatismo. El potencial agroindustrial de este cultivo se sustenta en su valor alimenticio y nutracéutico, en sus principios activos para la salud y en la composición de su aceite rico en ácido graso esencial alfa-linolénico (omega 3, 6 y 9), que se manifiesta en la relativa aceptación del mercado internacional del aceite y productos naturales. Lo cierto es que esta especie se perfila como la más promisoría por sus altas bondades que centran su interés particular en la almendra del sachá la que contiene el aceite omega 3, 6 y 9 altamente esenciales y que

nuestro organismo debe consumirlos para desarrollar ciertas funciones y mantener el equilibrio metabólico normal de este. De la semilla se extrae omega en frio quedando un aceite enriquecido con antioxidantes, superior en cantidad, calidad y precio al omega 3 de pescado ofertado por las casas extranjeras que lo comercializan en Colombia.

Es una planta prometedora con excelentes posibilidades para su industrialización por su alto potencial de rendimientos, contenidos de proteínas (29%), aminoácidos, ácidos grasos esenciales (54 %) como ácidos linolénico, linoleico y oleico, conocidos como Omega 3, 6, y 9, respectivamente y vitamina E (IIAP, 2009, p. 17).

Los cultivos de sachá inchi son perennes (más de 10 años produciendo), se siembran en arreglos agroforestales contribuyendo a un mejoramiento de la biodiversidad. A los pequeños y medianos agricultores genera empleo rural digno, ya que aproximadamente una hectárea bien establecida (con 1000 a 1200 plantas) genera ingresos superiores a dos S.M.M.V, adicional a eso, este cultivo proporciona seguridad alimentaria, al consumir la almendra y el aceite extrayéndolo artesanalmente obteniendo productos ricos en omega, al igual que el consumo de diversos sub productos abundantes en proteínas (Giraldo, Propuesta bioagroindustrial, p. 18).

Para afirmar lo anterior, se decide ejecutar el siguiente estudio de prefactibilidad, el cual tiene como propósito evaluar técnica (se refiere a las existencia y disponibilidad de los equipos e insumos para llevar a cabo los distintos procesos del proyecto) y económicamente la posibilidad de cultivar Sachá Inchi y así aprovechar la oportunidad de ayudar a satisfacer la demanda existente por parte del intermediario. Los resultados finales arrojados por la investigación bibliográfica y la realización de los estudios financieros y de mercado servirán como base fundamental a la hora de tomar la decisión de aceptar o no la propuesta de cultivar.

## **1. PROBLEMA**

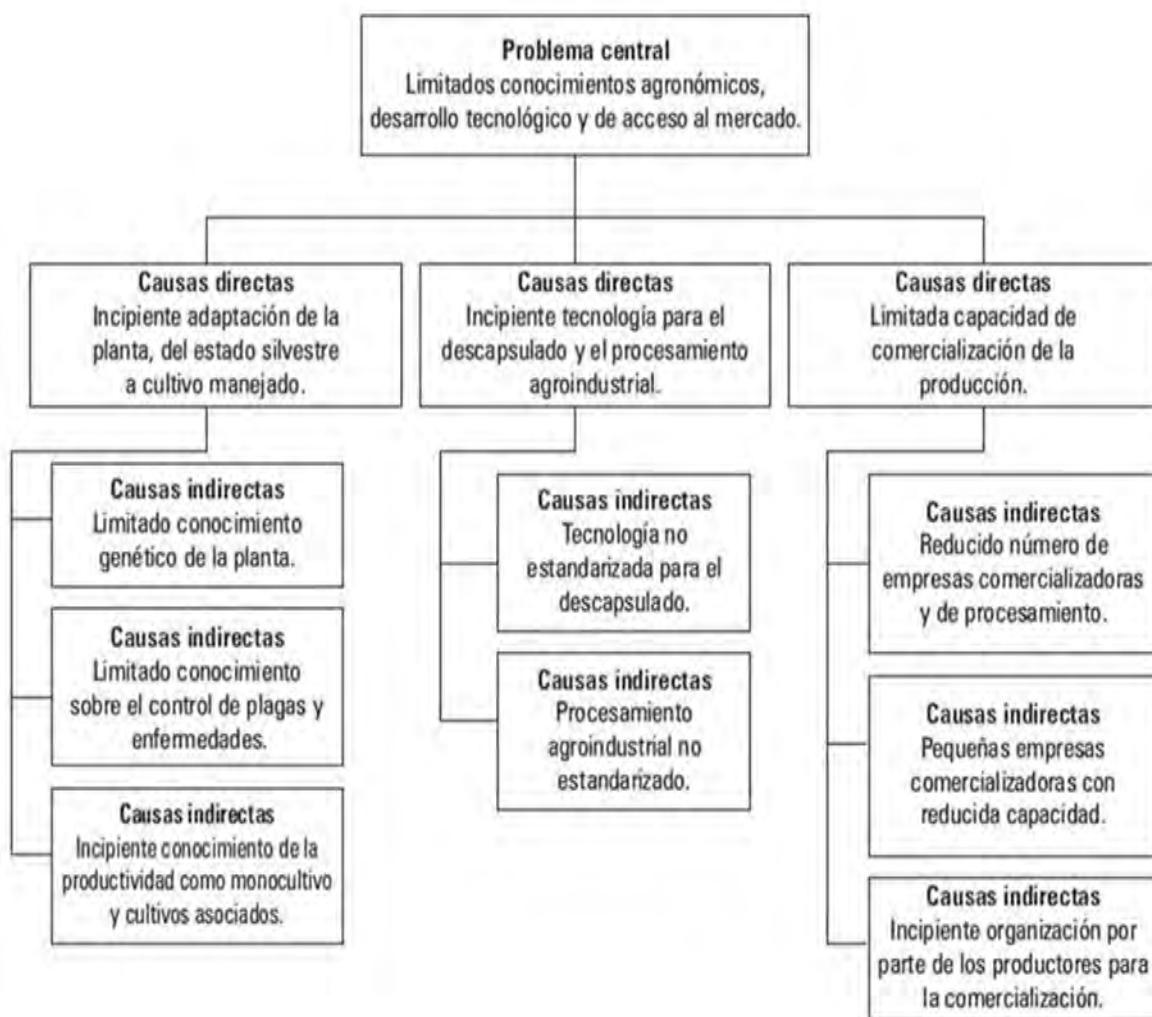
### **1.1 DESCRIPCIÓN Y ELEMENTOS DEL PROBLEMA**

Desde un panorama general, como se muestra la figura 1, el problema central identificado está relacionado a tres aspectos fundamentales:

- La adaptación del cultivo silvestre a cultivo manejado.
- Escaso desarrollo tecnológico para su procesamiento.
- Desconocimiento del y el mercado.

Las causas directas están ligadas al conocimiento de la biología y ecología de la planta, al desarrollo tecnológico para su aprovechamiento y a la inserción en el mercado. Las causas indirectas tienen que ver con el conocimiento de la genética de la planta, del control de enfermedades y plagas más frecuentes y de la productividad con cultivos asociados. También se relacionan con el desarrollo tecnológico para el decapsulado y para el procesamiento agroindustrial. Asimismo, están relacionados a la inserción al mercado en aspectos específicos como número, tamaño y capacidad de las empresas que participan en la comercialización y procesamiento de este producto, al igual que el nivel de organización de los productores de cara al mercado (IIAP, 2009, p.2).





*Figura 1.* Árbol de problema. Identificación de aspectos relacionados al origen del problema. Adaptado de “Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* linneo, sachá inchi, en el departamento de San Martín”. Por Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú 2009. P.27. ([http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez\\_documentotecnico\\_3\\_2\\_009.pdf](http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2_009.pdf)). Derechos de autor, 2009.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible desarrollar e innovar con un modelo de negocio exitoso que permita viabilizar la producción y comercialización de la semilla de sachá inchi adaptándose a condiciones ajenas a su lugar de origen y a la vez ser rentable?

## 2. JUSTIFICACIÓN

La necesidad de este estudio de prefactibilidad, radica en la importancia de la investigación previa a la ejecución de este proyecto para tener un buen manejo de los recursos y proyección de los ingresos y egresos del mismo sustentado en estudios realizados con la mayor veracidad posible que permiten esclarecer las externalidades y factores endógenos o exógenos que puedan afectar directa e indirectamente este tipo de proyectos productivos y con esto tomar la mejor decisión posible. Adicional a esto, por ser una planta que ayuda a la retención del suelo, y por lo tanto, a prevenir deslizamientos de tierra, por contribuir a la protección del bosque tropical y de ayuda a la preservación y conservación de la biodiversidad, además de aportar nuevas oportunidades a regiones deprimidas, se decidió experimentar con la planta denominada comúnmente por las comunidades indígenas, colonos y pequeños campesinos como “Sacha Inchi, Maní del Monte, Maní del Inca, Frijol Amazónico” y en la Amazonía colombo ecuatoriana como “Maní Estrella”.

Por su geografía, el Valle Del Cauca, cuenta con las condiciones climáticas y morfológicas similares a la de donde es originaria esta planta, aprovechando la riqueza de sus suelos, altitud, humedad relativa, pluviosidad, etc. Esta planta cuenta con una adaptabilidad a temperaturas que van desde los 10 a los 36 ° C, a alturas de 1000 a 2700 msnm y a precipitaciones que van de 1000 a 1250 mm (IIAP, 2009, p 16), variables que en comparación, son bastante parejas, ya que este cuenta con una temperatura que va 23 a 34 ° C, presencia de todos los pisos térmicos y una precipitación anual de 1.589 mm a 1882 mm sin tener en cuenta la costa pacífica según la corporación CVC. Otro factor que justifica incurrir en este proyecto es la creciente promoción a nivel mundial del uso de aceites de alta calidad y alimentos naturales y a las nuevas necesidades dietarias de los consumidores que buscan respaldar su salud mediante buenas prácticas alimenticias, por eso, se detectó la oportunidad de presentar e impulsar un nuevo tipo de aceites y productos naturales elaborados a partir de semillas de sachá inchi, no muy conocidas en la población mundial debido a que estas son originarias de la Amazonía de algunos países suramericanos.

Por estas razones, se hace necesaria la implementación del cultivo de sachá inchi, que permita contribuir a la seguridad alimentaria y a la economía del sector donde se implemente este proyecto productivo, satisfaciendo la demanda latente de alimentos nutritivos, pudiéndose convertir en un factor muy importante en el desarrollo regional a futuro. Es así como se pretende conciliar intereses entre los posibles agricultores y el distribuidor y/o intermediario con un criterio de beneficio mutuo ayudando en la estabilidad de producción y de suministros.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

- Realizar un estudio de pre-factibilidad para la idea de un proyecto de cultivo de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) en la vereda Gato de Monte en el corregimiento de Potrerito – Jamundí en el departamento del Valle del Cauca, Colombia.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- Esbozar una descripción de la especie y conocer aspectos técnicos su cultivo.
- Identificar las condiciones y generalidades del panorama de la demanda de productos naturales y Sacha Inchi.
- Elaborar los estudios financieros básicos.

## 4. MARCO DE REFERENCIA

### 4.1 MARCO CONCEPTUAL

A continuación se presentarán todos los conceptos relevantes relacionados a esta investigación:

- Prefactibilidad: análisis preliminar de una idea para determinar si es viable convertirla en un proyecto.
- Estudio de prefactibilidad: Es un instrumento que sirve para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto y corresponde a una etapa pre-operativa el cual comprende de un análisis Técnico – Económico como los aspectos de la especie y su cultivo así como la disponibilidad de insumos que se requieran, como también de una aproximación al mercado que refleje en forma aproximada las posibilidades del nuevo producto, en lo concerniente a su aceptación por parte de los futuros consumidores o usuarios y su forma de distribución. Todo esto con el fin de generar información que de la menor incertidumbre posible para medir las posibilidades de éxito o fracaso del proyecto de inversión calculándose los indicadores de rentabilidad socioeconómica que apoyan la toma de decisiones de inversión y se define si se decide proceder o no con su implementación.
- Flujo de caja: Informe financiero que presenta en detalle los flujos de capital monetario, en este caso por ventas y de los egresos de dinero (entradas y salidas) que tiene el proyecto en un período dado de tiempo.
- Ácidos grasos insaturados: Comestiblemente hablando son alimentos en forma de aceite con la propiedad de disminuir el colesterol y su ingesta es necesaria para desarrollar ciertas funciones fisiológicas.
- Oleaginosa: son vegetales que de cuya semilla puede extraerse aceite, en algunos casos comestible y en otros casos de uso industrial.
- Planta semileñosa: están entre los dos anteriores y son aquellas plantas cuyos tallos han desarrollado una estructura de consistencia intermedia entre herbácea y leñosa.

- Plantas leñosas: son aquellas plantas cuyos tallos, independientemente de su tamaño, han desarrollado estructuras leñosas por lo que su consistencia es dura y rígida. A la mayoría se le conoce como árboles o arbustos y a otras como matas. Las plantas leñosas sólo pueden ser perennes.
- Plantas herbáceas: son aquellas plantas cuyos tallos, independientemente de su tamaño, no han desarrollado estructuras leñosas por lo que su consistencia es más o menos blanda, tierna, flexible y jugosa. A la mayoría se las conoce como hierbas (aunque el término hierba se refiere a las herbáceas que mueren después de su estación de crecimiento). Las plantas herbáceas pueden ser anuales, bianuales, perennes o vivaces.
- Nervadura: Conjuntos de nervios de una hoja.
- Perenne: Que dura mucho tiempo, es continuo, no se interrumpe.
- Ecotipo: Forma genéticamente diferenciada de una especie.
- Lóbulo: Parte del pétalo de una flor.
- Nematodos: Son unos gusanos con forma cilíndrica y de pequeño tamaño que habitan en el interior del suelo. Algunos nematodos son parásitos de las raíces de las plantas y esto provocando en ellas alteraciones, daños y un menor crecimiento. Por lo tanto, los nematodos son potencialmente destructivos para el rendimiento de algunos cultivos.
- Accesión: En general, la accesión es un modo de adquirir la propiedad y un derecho real, que se atribuye al propietario del suelo, y le permite hacer suyo todo aquello que quede unido y produzca dicho suelo.
- Derecho real: Es el poder jurídico que ejerce una persona (física o jurídica) sobre una cosa de manera directa e inmediata para un aprovechamiento total o parcial.
- Nutraceutico: Alimento o producto medicinal fabricado con ingredientes naturales que proporciona beneficios médicos o para la salud, incluyendo la prevención y/o el tratamiento de enfermedades.

- Cultivos de cobertura: Cobertura vegetal viva que cubre el suelo y que es temporal o permanente, el cual está cultivado en asociación con otras plantas (intercalado, en relevo o en rotación).

## 4.2 MARCO TEÓRICO

El Sacha inchi o "Maní de los Incas" fue redescubierto en el Perú en el año 1980, pero recién en el año 2000, la empresa peruana Agroindustrias Amazónicas en su necesidad de descubrir una fuente de Omega que no fuera animal, comenzó a estudiar y a experimentar con esta planta y gracias al apoyo de científicos europeos y a la colaboración de la Universidad Agraria de la Molina, se descubrió en sus semillas la presencia de Omega, proteínas y una gran cantidad de antioxidantes. Desde entonces, el IIAP en 1985, se inicia en el departamento de San Martín (Perú) la identificación de las zonas de producción, la tipificación de sus compuestos orgánicos y la promoción de este producto para su cultivo e industrialización, complementada con investigaciones a cargo de instituciones públicas como:

- Universidad Nacional de San Martín (UNSM).
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP).
- Innovación y Competitividad para el Agro Peruano (INCAGRO).

El proceso de zonificación ecológica y económica del departamento de San Martín, identificó como una opción productiva el cultivo de sachá inchi, lo que generó la necesidad de evaluar su viabilidad económica, dicha evaluación buscó determinar su rentabilidad económica bajo los sistemas productivos de monocultivo y asociado con especies alimenticias temporales, con el fin de promover este cultivo en forma sustentable, ecológica, económica y social.

En 1988 instituciones como La UNSM e IIAP inician las investigaciones de mejoramiento genético sobre este cultivo en el Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología con el propósito de superar los ataques de nemátodos y hongos, principales causantes de muerte de las plantas, que facilitaría definir un paquete tecnológico en la modalidad de monocultivo comercial (IIAP, 2009, p. 7).

El año 2001, la empresa Agroindustrias Amazónicas elaboró el Proyecto Omega con el propósito de fomentar e industrializar el cultivo en el departamento de San Martín, obteniendo en 2004 la certificadora internacional SKAL como producto orgánico. En agosto de ese mismo año, se constituye el Comité Ejecutivo del Proyecto Omega San Martín (CEPOSAM), conformada por instituciones públicas y privadas (IIAP, 2009, p.21).

En 2004 y 2006 el aceite de sacha inchi es reconocido como el mejor aceite de grano del mundo en la Feria de Aceites de Semilla en Francia y en el Concurso Internacional de Aceites desarrollado en el marco del Salón World Ethnic & Specialty Food Show de París, siendo esta la feria de alimentos exóticos más importante de Europa (IIAP, 2009. p. 21). En 2006 el Programa Regional de Biocomercio lo incorpora como uno de los diez productos con mayores potencialidades de la Amazonía peruana, aunque no existe registro oficial sobre los volúmenes de producción de sacha inchi en el departamento de San Martín, la Dirección de Información Agraria de San Martín para ese año, ha registrado 1168 hectáreas sembradas, distribuidas en ocho provincias del departamento. Desde el año 2007 se vienen ejecutando una serie de investigaciones conjuntas entre INIA, IIAP y Proyecto INCAGRO, sobre el mejoramiento genético y agroindustrial, para obtener variedades que puedan competir en la industria de aceites en el mercado nacional e internacional (IIAP, 2009, p. 17).

En Colombia, el cultivo de esta planta es relativamente nuevo, pero se perfila como una alternativa de nuevos cultivos y generador de empleo e ingresos al considerarse en proyectos dentro del marco de un post – conflicto armado ya que con una eventual firma de la paz, la erradicación total de cultivos ilícitos será un tema inaplazable y una nueva economía tendrá que resurgir en las zonas azotadas directamente por el conflicto. En Corinto - Cauca, se viene trabajando dos cultivos productivos alternativos a los convencionales que son la higuera y Sacha Inchi, en los cuales se comercializa su aceite (La República, 2014, parr. 1). Independientemente a esto, cabe resaltar que en el Valle Del Cauca, Antioquia y Putumayo han tenido acercamientos a esta planta.

Por otro lado, Giraldo plantea en su trabajo, una propuesta bioagroindustrial de cultivo de Sacha y extracción de omega dirigido a pequeños productores rurales en diferentes regiones de Colombia, en el que plantea su propuesta la cual busca establecer cultivos de sacha inchi en lugares con características de bosque tropical o similares a las de la selva tropical del mundo de donde es originaria esta planta, aprovechando así la riqueza de sus suelos, altitud, humedad relativa y pluviosidad. También realiza una evaluación económica de su proyecto, en donde proyecta tener en promedio unos costos administrativos del cultivo anual de \$17'047.837 y de ingresos en \$26'180.000, dejando entonces una utilidad bruta

anual de \$9'132.163. Entonces, su propósito es el de reunir como mínimo 50 Ha sembradas, la cual justificaría la instalación de una planta extractora de aceite de 100 kg hora y donde también dice que las plantaciones de sachá inchi son muy versátiles y en nuestro territorio se pueden establecer en áreas de bosques secundarios y en plantaciones con otros cultivos con especies anuales, bianuales y permanentes como café y cacao, siempre que éstos no generen sombra que perjudique al cultivo principal.

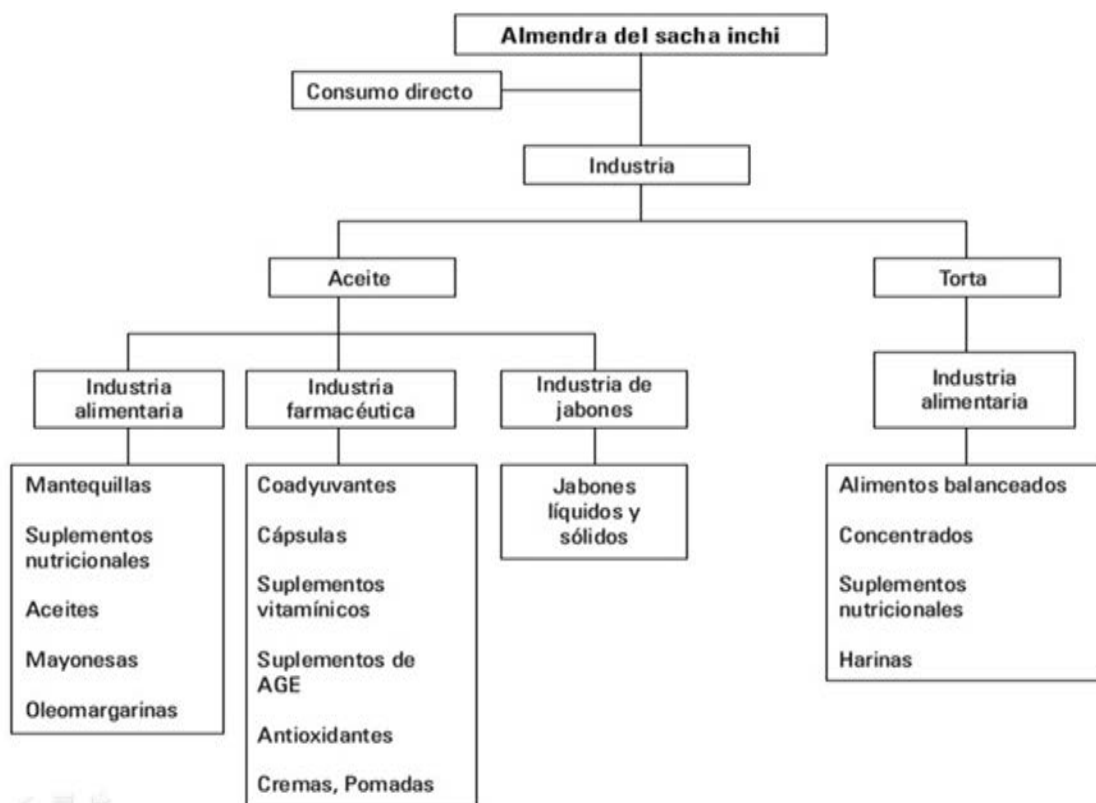
Referente a estudios de mercado, en 2017 Cuartas y García en su estudio de viabilidad comercial de un producto natural en la ciudad de Cali, ejecutan una encuesta con el objetivo final de analizar las preferencias y características de los consumidores entre cuyos resultados relevantes caben resaltar que de su muestra de 384 personas entre 20 y 55 años, el 77% compra productos naturales y en algunos casos múltiples veces durante el mes, lo que quiere decir que existe una gran demanda por productos naturales por parte de su mercado objetivo.

#### **4.3 MARCO CONTEXTUAL**

Es un cultivo con crecimiento vegetativo continuo y frutos durante todo el año, esta planta es versátil y se adapta a diferentes tipos de suelos con facilidad, es muy favorable para suelos con problemas de erosión y a orilla de los ríos, lo cual la convierte en una excelente alternativa para la reforestación, ya que además favorece la conservación ecológica del medio ambiente. De sabor y aspecto similar al maní tradicional, el maní estrella posee cualidades adicionales, como por ejemplo un alto contenido de grasas no saturadas buenas para el corazón y ácidos grasos esenciales como Omega 3, Omega 6 y Omega 9, fundamentales para el organismo (Giraldo, Propuesta bioagroindustrial, p. 3).

Los pobladores mestizos e indígenas de la Amazonía, principalmente rurales, emplean esta planta en su alimentación, elaborando una serie de platos típicos de la región como: inchicapi, lechón api, pururuca, cutacho, inchicucho, mazamoras, mantequilla, tamal, chicha, saladitos, turrón, entre otros (IIAP, 2009, p. 21). Además de sus múltiples usos, también tiene un elevado potencial agroindustrial como se muestra en la figura 2.





*Figura 2.* Potencial agroindustrial del Sacha Inchi. Adaptado de “Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* linneo, sachá inchi, en el departamento de San Martín”. Por Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú 2009. P.22. ([http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez\\_documentotecnico\\_3\\_2\\_009.pdf](http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2_009.pdf)). Derechos de autor, 2009.

El potencial agroindustrial de este cultivo se basa en la relativa aceptación del mercado internacional del aceite virgen y de la harina proteica en menor proporción, que se sustenta en las propiedades nutricionales que ostenta esta semilla oleaginosa. El valor nutricional de esta semilla es conocida tradicionalmente por los pueblos indígenas de la Amazonía al igual que por la población mestiza, principalmente rural. A fines del siglo pasado y a principios de esta década, el mundo moderno “descubre” el valor alimenticio y nutracéutico de esta oleaginosa, por sus principios activos para la salud y por la composición de su aceite rico en ácido graso esencial alfa-linolénico, pues según Anaya (2005), esta semilla supera en ácidos grasos insaturados a todas las semillas oleaginosas utilizadas en el mundo para la producción de aceites. La torta y harina de sachá inchi son dos subproductos que se obtienen de la producción del aceite virgen, utilizando los residuos de la semilla, tienen un bajo contenido de aceite, y alto

contenido de proteínas de la más alta digestibilidad, llegando al 92.2%, además de una completa y mejor composición de aminoácidos (IIAP, 2009, p. 25).

Al comparar el sachá inchi con otras oleaginosas, es más completa en aminoácidos esenciales y no esenciales y con mayores niveles que muchas otras semillas oleaginosas. El perfil de los aminoácidos de la proteína de sachá inchi se observa en la tabla 1, en donde se compara con otras oleaginosas y se concluye que los aminoácidos azufrados (metionina + cisteína), tirosina, treonina y triptófano, están presentes en cantidades más elevadas y solo es superado por la soya en aminoácidos totales.

Tabla 1

*Comparación de aminoácidos del Sachá Inchi en comparación con otras oleaginosas.*

PROTEÍNA / AMINOÁCIDOS	SEMILLA (2)					FAO, WHO Y ONU (3)
	SACHA INCHI	SOYA	MANÍ	ALGODÓN	GIRASOL	
Proteína (%)	27	28	23	23	24	
<b>Esenciales</b>						
Histidina	26	25	24	27	23	19
Isoleucina	50	45	34	33	43	28
Leucina	64	78	64	59	64	66
Lisina	43	54	35	44	36	58
Metionina	12	13	12	13	15	
Cisteína	25	13	13	16	15	
Metionina y cisteína	37	26	25	29	34	25
Fenilalanina	24	49	50	52	45	
Tirosina	55	31	39	29	19	
Fenilalanina y tirosina	79	80	89	81	54	53
Treonina	43	39	26	33	37	34
Triptófano	29	13	10	13	14	11
Valina	40	48	42	46	51	35
<b>No esenciales</b>						
Alanina	36	43	39	41	42	
Arginina	55	72	112	112	80	
Asparagina	111	117	114	94	93	
Glutamina	133	187	183	200	218	
Glicina	118	42	56	42	54	
Bolina	48	55	44	38	45	
Serina	64	51	48	44	43	
TEEA	411	418	349	365	368	
TAA	976	985	945	936	941	

TEEA: total de aminoácidos esenciales

TAA: total de aminoácidos

(1) Los valores están indicados en mg/g de proteína

(2) Información de soya, maní, algodón y girasol obtenida de Bodwell y Hopking (1985)

(3) Niveles recomendados para niños (2-5 años), (Reunión consultora, Conjunto de expertos FAO-WHO, 1990)

*Nota:* Adaptado de “Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* linneo, sachá inchi, en el departamento de San Martín”. Por Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú 2009. P.26. ([http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez\\_documentotecnico\\_3\\_2009.pdf](http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2009.pdf)) Derechos de autor, 2009.

En el Perú, la mayor empresa comercializadora de este producto natural es Agroindustrias Amazónica, los cuales compran la producción ya sea en granos (semillas) o en cápsulas, se descapsulan, se secan y se seleccionan los granos para enviarlos a Lima, donde son procesados para obtener el aceite tal como se observa en la figura 3.

Muchas de estas empresas se dedican a promover el cultivo de sacha inchi en San Martín y otros departamentos de la Amazonía peruana, vendiendo semillas y realizando convenios con instituciones públicas, privadas, nacionales e internacionales, para superar los problemas agronómicos y fitosanitarios como también desarrollar tecnología para el descapsulado y procesamiento (IIAP, 2009, p. 21).



*Figura 3.* Proceso de producción y distribución del aceite de Sacha Inchi. Adaptado de “Producción y Demanda del Aceite Vegetal de Sacha Inchi”. Por Rocío Chacón. P 2. (<http://www.monografias.com/trabajos57/aceite-vegetal-sacha-inchi/aceite-vegetal-sacha-inchi2.shtml>).

## **5. METODOLOGÍA**

El marco metodológico del siguiente estudio, se basó en tres momentos claves, la presentación de la propuesta, una evaluación potencial del mercado y el estudio y evaluación económica de la misma. Durante estas fases es necesaria la revisión de la información bibliográfica disponible sobre la zona de interés o de estudio y sobre el cultivo, al igual que sus aspectos económicos y técnicos.

En síntesis, esta investigación se orientó en un estudio descriptivo y analítico, en donde primero, se procede a realizar el recaudo de la información general referente a las características de la especie, aspectos técnicos de su producción y cultivo y a la zona de interés para la implementación del proyecto, segundo se hace una recopilación bibliográfica necesaria para esbozar una aproximación a la situación actual del mercado para este producto y tercero, se hace el análisis y evaluación financiera proyectando gastos e ingresos del proyecto.

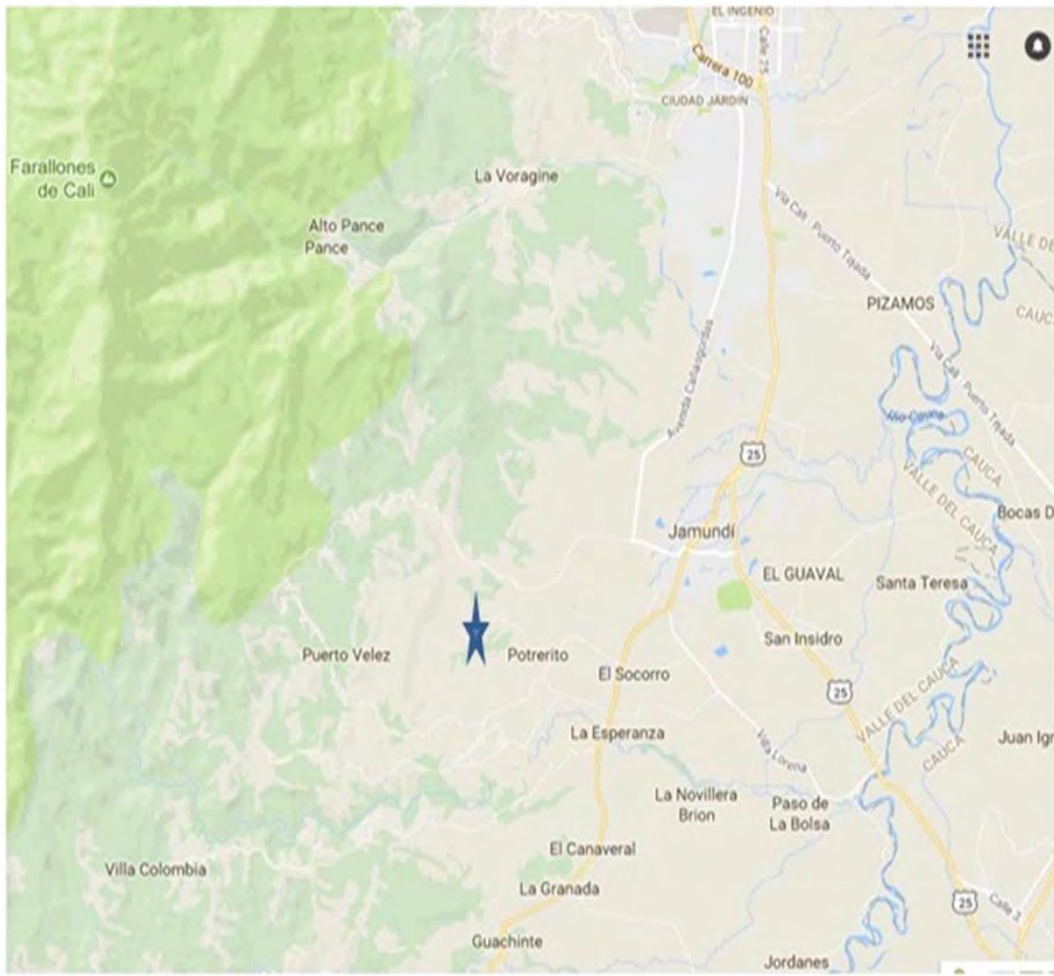
### **5.1 ZONA DE ESTUDIO**

Según su básico de ordenamiento territorial, el municipio de Jamundí cuenta con 19 corregimientos y 106 veredas, de acuerdo a los datos suministrados por Planeación Municipal y los planes de desarrollo provistos por las comunidades, su población se sitúa en su mayoría entre los estratos dos y tres, además se concentra principalmente en 10 corregimientos: Potrerito, Quinamayó, Robles, San Antonio, Timba, Villa Paz, La Liberia, La Meseta y Villa Colombia. Estos se caracterizan por albergar instalaciones recreativas pertenecientes a empresas privadas, pequeñas unidades productivas y de servicios, fincas, casas de campo y asentamientos residenciales permanentes de particulares.

Ubicado a 17 km al sur de Cali, el municipio se caracteriza por ser plano aunque con algunos terrenos montañosos al occidente hacia el corregimiento de Potrerito y los Farallones de Cali, que presenta alturas de hasta 4200 msnm. Se encuentra al sur del Valle del Cauca en la margen izquierda del río Cauca, situándose entre éste afluente y la Cordillera Occidental. Tiene un área total de 137 km<sup>2</sup>. Asimismo posee numerosos ríos entre los que se destacan: Río Claro, Cauca, Guachinte, Jamundí, Jordán, Pital y Timba (Gobernación del valle del Cauca).

En la zona fisiográfica plana se ubican los municipios de Timba, Guachinte, Potrerito, Robles, Villa Paz, Paso de la Bolsa, Bocas del Palo, Chagres, Quinamayó, La Ventura, San Isidro y el casco urbano de Jamundí, caracterizados por la presencia de valle aluvial, con altitudes entre 1000 y 1200 msnm con suelos

de textura franco-arcilloso bien drenados, vegetación arbórea escasa, temperatura promedio que oscila entre 24 y 28 °C y precipitación media total anual entre 1000 y 1600 mm (PBOT Jamundí – dimensión ambiental, p. 323). La unidad de valles aluviales y terrazas bajas comprende las unidades de paisaje caracterizadas por predominio de pastos y tierras cultivadas, con influencia del casco urbano y tierras de ganadería extensiva. Existe predominio de zonas inundables correspondientes a los cuerpos lagunares y humedales que resultan zonas aptas para recuperación ambiental y cultivo de bosque protector comercial (bosque de guadua). Sus actividades económicas son la agricultura, la ganadería, la minería y el comercio. Se explotan minas de oro, carbón, plata y bauxita. Como municipio agrícola, en su totalidad se cultiva: maíz, soya, café, sorgo, arroz, cacao, plátano y la mora. Cabe destacar el trabajo de la talla de madera (Bolaños y Daza, 2015, p. 19).



*Figura 4.* Localización cartográfica de la zona de estudio. Adaptado de:Google Maps 2018.



## **5.2 MOMENTO 1: PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

La propuesta presentada e impulsada por un empresario del municipio de Jamundí – Valle del Cauca, quien cumple el papel de acopiador e intermediario es el encargado de comprar la producción a el agricultor y de comercializar el producto, pretende involucrar a pequeños y medianos agricultores en un proyecto de cultivo y venta (ser proveedores) de sachá inchi y de lo posible conformar asociaciones para tener subsidios gubernamentales. Se quiere establecer cultivos en regiones del territorio del Valle Del Cauca que cuenten con condiciones similares de donde es nativa esta especie, aprovechando la riqueza de sus suelos, altitud, humedad relativa y pluviosidad con el fin de garantizar condiciones óptimas para establecer un monocultivo. Esta iniciativa busca propiciar cultivos de sachá inchi en condiciones agroecológicas y rentables, en zonas rurales donde se quiere generar empleo a pequeños y medianos productores, con la posibilidad de manejar alternamente sus cultivos tradicionales. En síntesis, esta propuesta posee dos aspectos fundamentales, uno de carácter social y el otro productivo, donde este último le da la sostenibilidad al mismo por ser esta una actividad rentable. Este primer momento consta de seis fases que son:

Fase 1: Los Agricultores que deseen vincularse al proyecto empresarial ambiental adquirirán cada uno de 2 a 3 kg de semilla para establecer de 1000 a 1200 plantas en promedio.

Fase 2: Si se es posible, lograr un compromiso de asociatividad del productor rural, ya sea a través de una asociación regional, para formular proyectos productivos agropecuarios y agroindustriales al igual que acceder a subsidios por parte del gobierno.

Fase 3: Firma de contrato entre los empresarios y el pequeño o mediano agricultor para formalizar un negocio de compromiso de siembra por parte del agricultor, y de compromiso de compra de toda la cosecha, asistencia técnica y asesoría por parte de la empresa.

Fase 4: Asistencia de insumos, herramientas y conocimientos técnicos vía telefónica o presencial a el agricultor por parte del Almacén de Provisiones Agrícolas de Jamundí y de la cooperativa de caficultores del sur occidente del valle – CAFIOCCIDENTE mediante consulta directa.

Fase 5: Cosecha, en la cual se recolectan, secan, procesan y empaican las semillas.

Fase 6: En esta última fase se procede a transportar al punto de acopio el producto ya empacado en costales de 50 kg, donde posteriormente se produce la venta al intermediario y promotor del proyecto (empresario).

### **5.3 MOMENTO 2: EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE MERCADO**

Para llevar esto a cabo, se realizó una encuesta presencial y telefónica a una muestra de la población objetivo de hombres y mujeres mayores de 30 años y superior al estrato 3, quien se cree que contarían con los recursos económicos necesarios para adquirir este tipo de productos naturales. En este orden de ideas, con el propósito de visualizar un panorama de la demanda por productos naturales para así poder respaldar y dar soporte a los valores y rubros proyectados en el momento 3, se identifican las costumbres y actitudes predominantes de los consumidores como por ejemplo si estos compran o no productos naturales y si estarían dispuestos a comprar Sacha Inchi cuya característica más importante es su alto contenido de omega 3, 6 y 9. Con los resultados finales se logrará conocer con mayor exactitud las tendencias y lo que piensa el mercado potencial en la ciudad de Cali.

### **5.4 MOMENTO 3: ESTUDIO Y EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PROPUESTA**

Se realizará sobre un precio de compra base de \$8000 pesos /kg de semilla seca, dicho precio es establecido por el empresario debido a que aparte de ser atractivo para el agricultor, este es suficiente para cubrir el diferencial existente entre sus gastos y expectativas de utilidad. Con dicho valor se procede a elaborar el cálculo de la viabilidad económica, en el cual se determina la rentabilidad del proyecto con la herramienta de flujo de caja, calculándose y estableciendo los indicadores económicos como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VPN).

## 6. RECURSOS Y MATERIALES

### Instalaciones y maquinaria

#### 1. Instalaciones

- Área para secado, procesamiento y empaclado de los granos ya cosechados.
- Terreno de mínimo 6250 m<sup>2</sup> necesarios para sembrar 1000 plantas con distancias de 2.5 metros entre ellas.

#### 2. Maquinaria:

- Básculas.
- Herramientas para el cultivo.
- Insumos

#### 3. Recurso humano

- Mano de obra

#### 4. Producto final:

- Almendra.
- Aceite vegetal con omega 3, 6 Y 9.
- Producción de Snacks como maní tostado y encaramelado y aprovechamiento de sus residuos en sistemas para producción de subproductos como abonos a base de cascarilla.



## 7. RESULTADOS

### 7.1 DESCRIPCIÓN Y ASPECTOS TÉCNICOS DE LA ESPECIE Y SU CULTIVO

Con la ayuda del manual de producción de Sacha Inchi y otra bibliografía complementaria, se extrajo la información más relevante y se sintetizaron para el desarrollo de los siguientes puntos mostrados a continuación.

#### 7.1.1 Clasificación Botánica Y Taxonómica

- Reino: Plantae
- Orden: Euphorbiales
- Familia: Euphorbiaceae
- Género: Plukenetia
- Especie: P. volubilis

#### 7.1.2 Clima

- El cultivo del sachá inchi prospera desde los 10 hasta los 36 ° C, siendo el óptimo entre 22 y 32 ° C, las temperaturas altas son desfavorables por que ocasiona aborto en flores y la conformación de semillas pequeñas.
- La luz es otro factor ecológico importante en esta especie, mientras más luz reciba la cubierta vegetal, mayor es la población de brotes, flores y frutos ya que la planta requiere abundante luz para el proceso de fotosíntesis, cuando la sombra es muy intensa la floración disminuye y por lo tanto la producción se reduce.
- La precipitación óptima para el sachá inchi es desde 1000 a 1250 mm (IIAP, 2009, p. 16).

### **7.1.3 Suelos**

- De buen drenaje y buena aireación.
- De ácidos a ligeramente ácidos. (pH 4.5 a 6.5)
- El sachá inchi es una planta agronómicamente rústica, de poca exigencia nutricional, se adapta a tipos de suelo de distinta textura: arcillosos, francos y franco-arenosos, con pH entre 4,5 y más de 6,5. Sin embargo, crece mejor en los suelos francos o aluviales planos, con buen drenaje, con pH entre 5 y 6. No requiere labranza mecanizada del suelo, solamente un mínimo de labores manuales en la siembra y deshierbe (IIAP, 2005, p. 15).

### **7.1.4 Altitud**

- Sachá Inchi se adapta desde los 100 a 2000 msnm en promedio (IIAP, 2009, p, 15).

### **7.1.5 Tallo**

- Es una planta trepadora, semileñosa, que alcanza la altura del tutor que la soporta, es recomendable que los tutores (vivos o muertos) no sobrepasen los 2.5 m de altura.
- En estado silvestre suele encontrarse en los bordes de los bosques secundarios, en cañaverales, en cercos vivos y como malezas en platanales y cultivos perennes.

### **7.1.6 Hojas**

- Alternas de forma acorazonada de 10 a 12 cm de largo, y de 8 a 10 cm de ancho, elípticas serradas y con pecíolos de 2 a 6 cm de largo. Las nervaduras nacen en la base y la nervadura central orientándose al ápice.

### **7.1.7 Flores**

- Es una planta hermafrodita, con flores masculinas pequeñas, blanquecinas y dispuestas en racimos; en la base de cada racimo y lateralmente se encuentran una a dos flores femeninas.
- La floración se inicia aproximadamente a los tres meses (noventa días) luego continuando con la formación de los frutos, que completa su desarrollo a los cuatro meses después de la floración, para proseguir con la maduración propiamente dicha de los frutos, cuando éstos, de color verde, empiezan a tornarse de un color negruzco, es un indicador que están aptos para la cosecha, que se inicia a los 8 meses después de la siembra, con una producción continua cada 15 días aproximadamente.

### **7.1.8 Frutos**

- Son cápsulas de 3 a 5 cm de diámetro, de color verde, que cuando maduran son de color marrón negruzco. Usualmente presentan cuatro lóbulos, pero algunos ecotipos presentan frutos de cinco a siete lóbulos.

### **7.1.9 Semillas**

- Dentro de las cápsulas se encuentran las semillas de color marrón oscuro, de forma ovale de 1.5 a 2 cm de diámetro, por 7 a 8 mm de espesor y de 0.8 a 1.4 g de peso y ligeramente abultadas en el centro y aplastadas hacia los bordes.
- En las semillas se encuentran los cotiledones a manera de almendras cubiertas de una fina película blanquecina que la cubre, siendo esta la materia prima para la extracción del aceite.
- En condiciones de medio ambiente y al aire libre, la semilla se conserva por más de un año (Arévalo 1995).

### **7.1.10 Reproducción**

- Se propaga comúnmente por semilla, aunque también se puede realizar la propagación asexual o por estacas.

### **7.1.11 Preparación De Campo**

- Realizarlo un mes antes de la siembra entre los meses de menor precipitación pluvial, para posteriormente aprovechar las lluvias y favorecer las condiciones de crecimiento de la planta.

### **7.1.12 Siembra**

- No requiere de labranza mecanizada del suelo para la siembra.
- Normalmente las distancias y áreas manejadas para este cultivo se estiman entre los 2.50 a 3 metros entre líneas y plantas con una densidad de siembra de 1100 plantas por hectárea (10.000 metros cuadrados). Por razones de optimización del terreno disponible y para cumplir con los parámetros de la fase 1, la siembra en este caso, se va a realizar a distanciamientos de 2.5 a 2.5 mt. entre línea o calles y de 2.5 mt. entre plantas, que llevando estas medidas a terreno proporcionan el espacio necesario para sembrar 1000 plantas en 6250 metros cuadrados.
- Descripción de la parcelación:
  - Largo: 100 metros con 40 filas a lo largo
  - Ancho: 62.5 metros con 25 filas a lo ancho
  - Distancia entre plantas: 2.5 metros

Se puede realizar dos tipos de siembra:

- Siembra Directa: Se utilizan de 1.5 a 2.0 Kg. Depositando 1 a 2 semillas/golpe a profundidad de 5 a 8 cm. y a una distancia de 15 a 20 cm del tutor. La germinación se da de los 14 a 16 días.
- Siembra indirecta: El trasplante se realiza a raíz desnuda durante el inicio del periodo lluvioso, necesitándose almacigar 2 Kg/Ha.

Según el IIAP (2009), el Trasplante se debe hacer cuando se observa el tallo guía en las plántulas, aproximadamente a los 12- 15 días después de la germinación. Entre almacigo a trasplante ocurre aproximadamente de 25 a 30 días (1 mes). A continuación se presentan en la tabla 2, los principales parámetros de la siembra (directa e indirecta) del sacha inchi.

Tabla 2

*Principales parámetros de siembra del Sacha Inchi*

PARÁMETRO	SIEMBRA DIRECTA (DDS)	SIEMBRA INDIRECTA	
		ALMÁCIGO (DDA)	TRASPLANTE (DDT) *
Germinación	14 a 16	11 a 14	.....
Emisión de guías	48 a 50	.....	20 a 41
Inicio de floración	88 a 135	.....	86 a 139
Inicio de fructificación	122 a 168	.....	119 a 182
Inicio de cosecha	180 a 220	.....	202 a 249

*Nota:* Adaptado de “Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* linneo, sacha inchi, en el departamento de San Martín”. Por Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú 2009. P.19. ([http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez\\_documentotecnico\\_3\\_2\\_009.pdf](http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2_009.pdf)). Derechos de autor, 2009.

### **7.1.13 Tutoraje**

- **Tutores Vivos:** Para este sistema se pueden utilizar la higuera o el mata ratón con ramas maduras de 2.30 Mt. de altura y a una profundidad de 40.cms, instalado con anterioridad a la siembra y/o trasplante. El manejo de podas de los brotes o ramas laterales, es importante en el manejo de este tipo de tutor que no debe pasar los 2.0 m de altura.
- **Tutor Muerto:** Es el elegido en este caso para este proyecto como el más viable de aplicar, el tutor debe ser de madera o palo resistente a la humedad, de 10 a 15 cm. de diámetro y de 2.50 m. de altura, instalados a una distancia de 15 a 20 cm de la planta sembrada, luego entre tutores, se trazan las espalderas formadas con el tendido de filas de alambre galvanizado N°. 16 a manera de cerco.

### **7.1.14 Podas**

- Se efectúan dos tipos de podas, de formación que se realiza para garantizar un buen armazón de la planta y de producción que se hace a partir de la segunda cosecha, eliminando ramas y/o brotes indeseables, ramas rotas, enfermas, viejas y plantas parásitas.

### **7.1.15 Fertilización**

- Tentativamente se recomienda la formula NPK de 60-90-120, ya que la presencia y la aplicación en el suelo de Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Magnesio y Calcio, son importantes para la fertilidad del mismo. También se recomienda la aplicación de gallinaza o humus para mejorar la textura.

### **7.1.16 Control De Malas Hierbas**

- Generalmente como mantenimiento se recomienda deshierbar de 3 a 4 veces por año.
- El primer deshierbe se realiza cuando las malezas aparezcan en sus primeros estados de crecimiento y no esperar la floración; de ahí cada 3 a 4 meses dependiendo de la proliferación de estas.

### 7.1.17 Control Fitosanitario

Nematodos:

- Meloidogyne sp.
- Meloidogyne incognita
- Aphelenchus sp
- Helicotylenchus sp

Hongos

- Fusarium sp.
- Macrophomina sp.
- Alternaria sp.
- Fusarium sp
- Rhizoctonia sp.

Atacan a las raíces produciendo la muerte de la planta. Asimismo, estos parásitos que ingresan por las raíces, dejan heridas por donde fácilmente penetran los hongos, dañando los tejidos a nivel de ramas y tallo, causando la pudrición total de las raíces y finalmente ocasionando la muerte de las plantas siendo el principal problema fitosanitario y causante de una elevada mortandad de plantas en producción. Entre otras plagas que atacan este cultivo, cabe mencionar a las larvas comedoras de hojas, insectos, hormiga cortadora, y *Grillotalpa* sp., grillo topo (Manual de producción de Sacha Inchi, 2009, p. 22).

En el Perú, con el propósito de combatir este problema, corporaciones como el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y el Instituto de Cultivos Tropicales (ICT), vienen trabajando para obtener un ecotipo o accesión resistente a esta plaga. Para prevenir la infección de estos se recomiendan el uso de semilla certificada, tener los campos limpios y utilizar cal y/o ceniza. La mayoría de ecotipos colectadas por el INIA son susceptibles a esta plaga y al año 2006 reporta una gran variedad (52 ecotipos) con capacidad de adaptación a los diversos suelos (arcillosos, francos y franco arenosos), en altitudes que van de 80 msnm (selva baja) a 1700 msnm (selva alta) y 2 ecotipos prometedoras que son la accesión PER 000396 y la Accesión PER 00416 (Humala, Von Hesse, Ludovico, Muro, Salazar & Seijas, p. 16).

#### **7.1.18 Cosecha**

- Se realiza en forma manual a partir del Octavo mes y luego periódicamente cada 15 días, las mayores cosechas se observa entre los meses de Julio a Septiembre.
- En la etapa de postcosecha, las actividades relevantes son el descapsulado, el secado y almacenaje.

#### **7.1.19 Rendimiento**

Para la inserción de este cultivo en el territorio vallecaucano, se estiman unos rendimientos de:

- Primer año: 400 a 600 Kg de capsula/Ha.
- Segundo año: 800 a 1000 Kg de capsula /Ha.
- Tercer año: 2000 a 3000 Kg/Ha.
- Cuarto año: 4000 a 5000 kg/Ha.



Se espera que la producción en el cultivo de sachá inchi se establezca a partir del tercer o cuarto año y permanezca continua durante otros seis o siete. Llegando al año doce que es la etapa final del ciclo productivo, se espera que disminuya la producción de 20% a 35%.

#### **7.1.20 Secado**

- Se hace al natural, a través de la acción directa de los rayos del sol, aproximadamente después de dos horas de sol, gran parte de las cápsulas de sachá inchi dejan al descubierto las semillas, contribuyendo al descascarado total de estas.
- Los granos secos se almacenan en sacos según las especificaciones dadas para luego ser vendida a intermediario.

#### **7.1.21 Proceso Industrial**

Para extraer aceite se realiza con una prensa hidráulica al frío (Giraldo, H). Este aceite es utilizado como reductor de colesterol, como nutraceutico, como alimento directo (aceite de mesa y de cocina), en procesos alimentos para enriquecer con omega los alimentos, en la producción de cosméticos y en medicina (IIAP, 2009).

#### **7.1.22 La Clasificación Del Aceite Según Su Tipo**

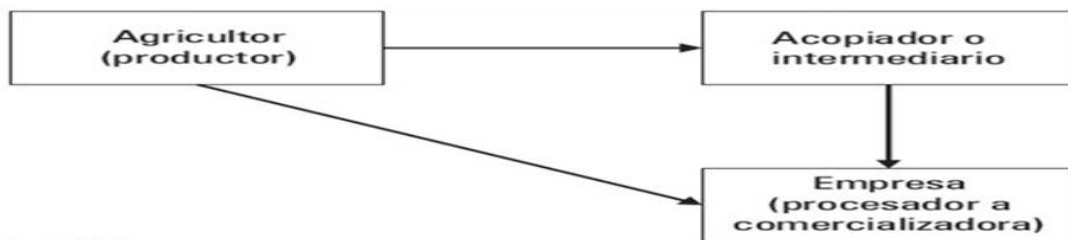
- Aceite extra virgen, que se obtiene con el primer prensado en frío, con una acidez inferior al 1 %.
- Aceite virgen, que se obtiene con el segundo prensado, con acidez inferior al 2 %.
- Aceite puro, que se obtiene por extracción con solvente, con acidez inferior al 2 %.
- Aceite insaturado, cuando se han eliminado los ácidos grasos saturados y ofrece mayor concentración y contenido de ácidos grasos insaturados.

- Aceite polisaturado, cuando se han eliminado los ácidos grasos saturados y monoinsaturados, ofrece mayor concentración y contenido de ácidos grasos polisaturados.

## 7.2 CONDICIONES Y GENERALIDADES DEL PANORAMA DE LA DEMANDA DE PRODUCTOS NATURALES Y SACHA INCHI

### 7.2.1 Cadena Productiva

En el cultivo y procesamiento de sacha inchi están involucrados diversos agentes que van desde la obtención de los productos y sub productos (semillas, aceite y torta), hasta la comercialización en el mercado nacional e internacional (IIAP, 2009, p. 2) tal como se presenta en la figura 5.



*Figura 5.* Cadena productiva del Sacha Inchi. Adaptado de “Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* linneo, sacha inchi, en el departamento de San Martín”. Por Instituto De Investigaciones De La Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos, Perú 2009. P.20. ([http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez\\_documentotecnico\\_3\\_2\\_009.pdf](http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2_009.pdf)). Derechos de autor, 2009.

Según la IIAP (2009), los agentes o actores que participan en la cadena productiva, cumplen las siguientes funciones:

1. El agricultor, que normalmente es el propietario de la parcela, se encarga conjuntamente con su familia de las labores de deshierbe, siembra, cosecha, secado, descapsulado y transporte del producto al acopiador.
2. Acopiador o intermediario, que compra la producción a los pequeños agricultores, dedicándose algunos al cultivo de esta planta. Normalmente operan en los centros poblados menores, cerca de las áreas de cultivo, destinando para esta operación su propio capital o comprando por encargo de una empresa u

ONG. Entre el precio compra y venta, existe un diferencial que cubre sus costos y expectativas de utilidad (caso hipotético compra a 8000/kg y vende a 15000/kg). Compran en grano (semilla) o en cápsula y también se dedican a promover el sembrío de este cultivo.

3. Empresa, representada por un grupo reducido de empresas agroindustriales y ONG dedicadas al acopio de la producción, transformación y comercialización nacional o internacional.

### **7.2.2 Canales de distribución de productos naturales y sachá inchi**

Según el instituto de investigaciones Alexander Von Humbolt, en Colombia hay más de 2500 establecimientos en donde se comercializan productos naturales, entre los cuales se encuentran tiendas naturistas, droguerías y centros médicos. Otros métodos de comercialización son las ventas por catálogo e internet.

En caso de las exportaciones, según Biocomercio Andino, los principales mercados internacionales son Perú, Canadá, Estados Unidos, Japón, Francia y España, donde se usa como ingredientes para la industria alimentaria, medicinal y cosmética.

### **7.2.3 Perfil del Consumidor**

El perfil del consumidor para estos productos son aquellas personas que han optado por este tipo de aceites, debido a que se les atribuye propiedades para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares gracias a que tienen ingredientes como esteroides de origen vegetal y omega 3. Frente a esto, la margarina y los aceites regulares son vistos por los consumidores como artificiales y poco saludables (Chirinos, Adachi, Calderón, Larrea, Mucha, Roque, 2009, p.70). Por ejemplo el segmento de personas entre 41 y 59 años, pasan por una etapa de su vida en la que los síntomas del envejecimiento se evidencian con mayor facilidad, por lo que se enfrenta por primera vez a problemas de salud como presión y niveles de colesterol altos y diabetes; por lo general este segmento tiene la posibilidad de contar con los recursos e ingresos disponibles para gastarlos en productos naturales para su salud y el cuidado personal (Chirinos, et al, p. 72).

#### 7.2.4 Encuesta y Resultados

Con el fin de obtener resultados con la mayor representatividad posible para poder ser aplicados y generalizados a la población objetivo, fue muy importante seleccionar un tamaño adecuado de la población y la muestra para tener conclusiones mejor fundamentadas y válidas, por eso, en este orden de ideas para esta investigación de mercado y evitar el sesgo en la interpretación de los resultados fue conveniente y necesario de un muestreo representativo que nos ayudó a reflejar con mayor exactitud el comportamiento y tendencias de una población de personas a través de una cantidad reducida de individuos. Todo esto para ser aplicado finalmente a través de una encuesta que permitió conocer y respaldar las condiciones y necesidades existentes de los consumidores del mercado objetivo de productos naturales segmentado entre las personas con edades de 30 años en adelante de estratos 3, 4 y 5, con el fin de saber y visualizar un panorama positivo o negativo para el empresario demandante del producto.

Por ende, para ser lo más exacto y representativo posible con los resultados, se seleccionó una población de 200 personas y una muestra de 51 individuos escogidos aleatoriamente para garantizar que todos tengan la misma probabilidad de ser escogidos y de que se encuentren representadas la mayoría de las características importantes de la población objetivo en una proporción más adecuada.

Las preguntas formuladas en la encuesta fueron las siguientes:

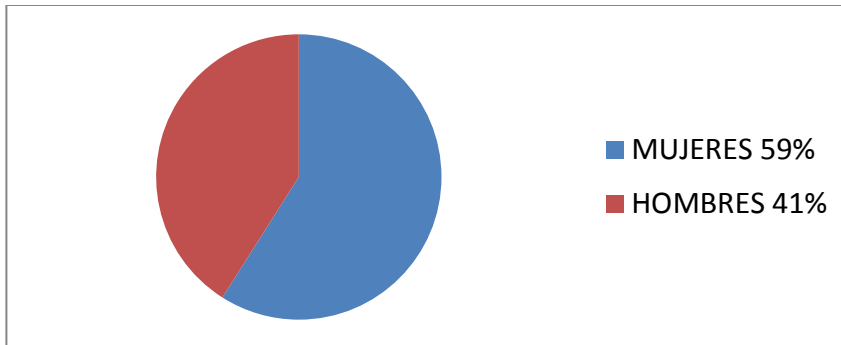
- Compra usted productos y/o alimentos naturales?? SI – NO
- Sabe usted que es el Omega 3, 6 y 9 ?? SI - NO
- Conoce usted que es el Sacha Inchi ?? SI – NO
- Estaría usted dispuesto a comprar Sacha Inchi ?? SI – NO

Cabe resaltar que esta última pregunta, dependiendo de una respuesta negativa en la consulta anterior, viene acompañada de una pequeña introducción del producto, dándole a conocer al encuestado todas sus bondades y beneficios.

**Población:** 200 Hombres y mujeres de estratos 3, 4 y 5 con edades superiores a 30 años de la ciudad de Cali.

**Muestra:** 51 personas seleccionados mediante un muestreo aleatorio.

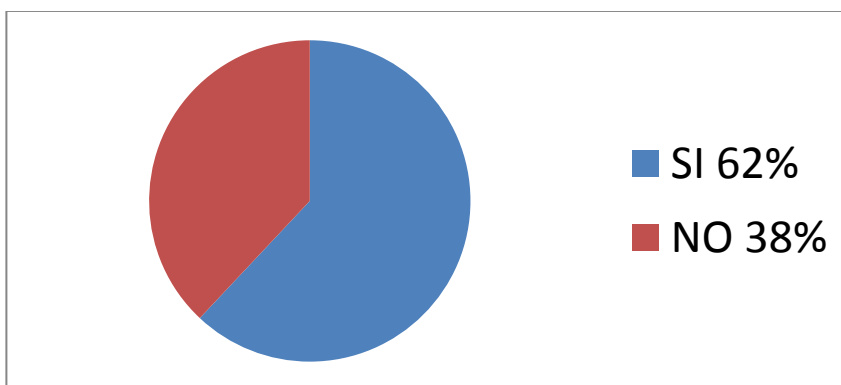
- **SEXO DE PERSONAS ENCUESTADAS**



*Figura 6.* Sexo de personas encuestadas en porcentaje.

Según la figura 6, de 51 personas encuestadas, 59% de ellas fueron mujeres y el 41% restante pertenece a hombres.

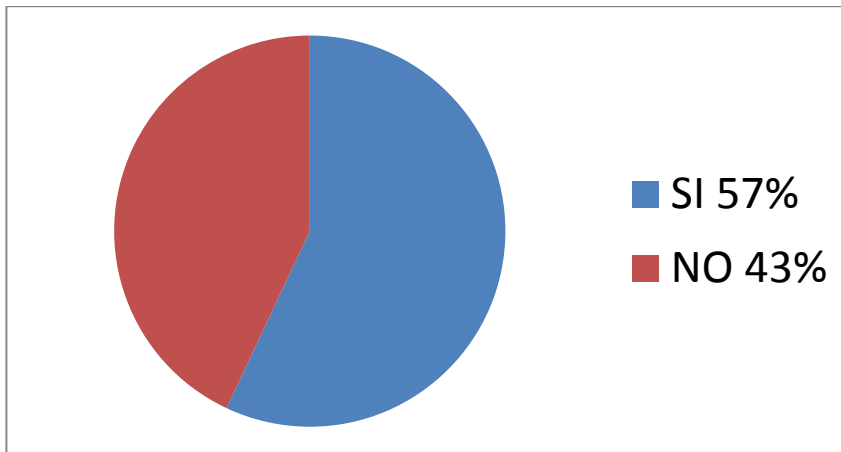
- **COMPRA USTED PRODUCTOS Y/O ALIMENTOS NATURALES**



*Figura 7.* Porcentaje de personas encuestadas que compran o no compran productos naturales.

El 62% del total de los encuestados aseveran q si compran productos naturales y el 38% restante dicen nunca haberlo hecho.

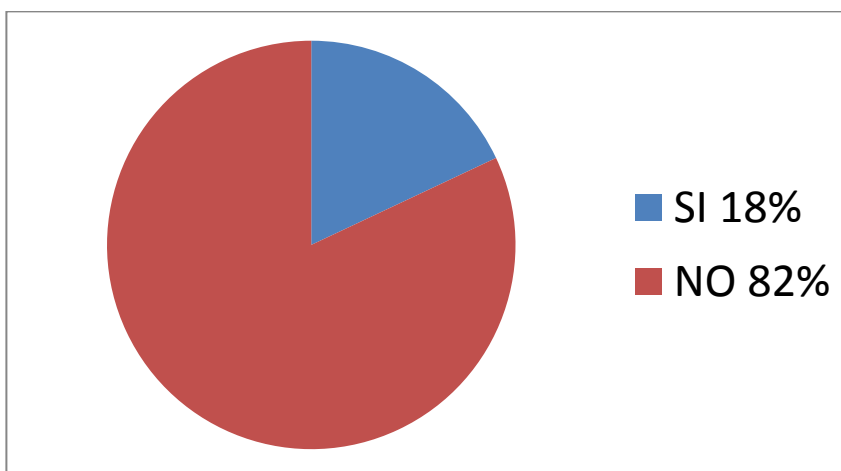
- **SABE USTED QUE ES EL OMEGA 3, 6 Y 9**



*Figura 8.* Porcentaje de personas encuestadas que conocen el Omega 3, 6 y 9.

De acuerdo a la figura 8, 30 de las 51 personas encuestadas (57%), conoce o está familiarizado con este término y el 43% restante nunca había oído hablar de él.

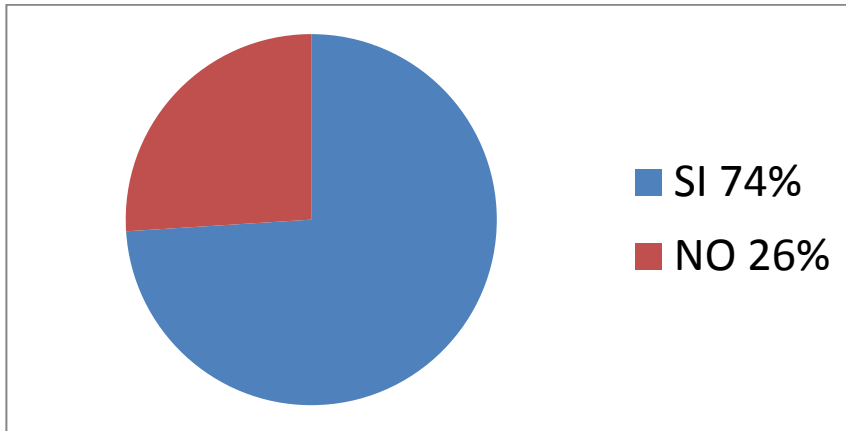
- **CONOCE USTED QUE ES EL SACHA INCHI**



*Figura 9.* Porcentaje del conocimiento del sachu inchi por parte de los encuestados.

Del total de encuestados predomina un 82% de personas que no sabe lo que es el Sacha Inchi y tan solo un 18% dice saberlo, esta situación es preocupante porque se evidencia el desconocimiento de este producto y su falta de propaganda y publicidad.

- **ESTARÍA USTED DISPUESTO A COMPRAR SACHA INCHI**



*Figura 10.* Porcentaje de personas que estarían dispuestas a comprar Sacha Inchi. Fuente: Elaboración propia.

Al momento de responder esta pregunta fue necesaria dar una pequeña introducción al producto con anterioridad para dar a conocer las bondades de este, después de dicha introducción, el 74% de los encuestados coinciden en que comprarían Sacha Inchi y tan solo el 26% restante no lo harían.

Con los resultados de esta breve encuesta, se puede concluir entonces que podrían existir las condiciones que favorezcan el proyecto y a su vez divisar un buen panorama por parte del mercado objetivo de este estudio y que mejorarían aún más en el momento de fortalecer y aumentar esfuerzos en cuestiones como propaganda y divulgación masiva de información acerca del Sacha Inchi.

## **7.3 ESTIMACIÓN DE INVERSIÓN, COSTOS Y EVALUACIÓN FINANCIERA**

Gracias a las visitas a campo, la experiencia y con la ayuda fundamental de la información suministrada por diferentes actores involucrados en el tema (otros cultivadores, asesores agrónomos, profesores y especialistas), se pudo recopilar una base de datos sobre el cultivo y sus aspectos técnicos y económicos, donde se logró estructurar un flujo de caja a precios reales y constantes, en donde se encontró que para el cálculo de la inversión inicial se cuenta con un estimado de costos de instalación para 1000 plantas en el año 1, que pueden estar alrededor de los \$ 20.240.370. Después de instalado el cultivo se estima que el sostenimiento promedio anual es de \$ 9.353.080,91, y que con un rendimiento esperado de 4 a 5 toneladas después del cuarto año se estima que tenga una rentabilidad promedio de \$ 27.075.486 durante los 6 años de vida restante dentro del ciclo de vida del cultivo.

El establecimiento y mantenimiento por las mil plantas es relativamente alto, pero debe tenerse en cuenta que esta inversión está proyectada para más de diez años y que el intermediario está dispuesto a pagar \$8000 Kg de semilla seca y a \$4000 kg de semilla con cáscara. Después de esto se concluye que es más rentable agregarle valor al producto cosechado y así tener la posibilidad de generar la mayor cantidad de ingresos que sea posible. Con estas características inmersas dentro del flujo realizado, se demuestra que esta inversión inicial y los costos de producción se pagan a partir del cuarto año y que el proyecto de cultivo de sachá inchi es financieramente rentable. A continuación se detallan las inversiones, los costos totales, los ingresos esperados y el cálculo de utilidades con la ayuda del flujo de caja mencionado anteriormente.

### **7.3.1 Inversiones**

En esta sección, como lo muestra la tabla 3, se estiman y calculan las inversiones iniciales requeridas para la puesta en marcha e iniciación del proyecto durante su vida útil que se espera que sea aproximadamente de doce años.



Tabla 3

*Inversiones requeridas para el procesamiento de la semilla de Sacha Inchi*

	AÑO 0			
	unidad	cantidad	valor unidad	total/6250 mt <sup>2</sup>
<b>1. COSTOS DIRECTOS</b>				
<b>INVERSIONES</b>				
maquina descascaradora		1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00
área de secado, procesamiento y empaque		1	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00
tostadora		1	\$ 3.000.000,00	\$ 3.000.000,00
báscula		1	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00
manguera de 100 metros		2	\$ 98.000,00	\$ 196.000,00
instalación de maquinaria			\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
<b>TOTAL INVERSIONES</b>				<b>\$ 9.196.000,00</b>

Aquí se contemplan aspectos tales como cotizaciones de maquinaria, equipos y la infraestructura necesaria para la operación de las funciones del cultivo y el procesamiento del producto. Se observa que las inversiones necesarias se hacen una sola vez en el año 0 y son de \$9'196.000

Se encontró que el proceso de secado y tostado del sachá inchi es muy similar al del café, por esta razón es conveniente construir un secador muy parecido al utilizado en este cultivo. Referente a la maquinaria necesaria se puede utilizar una despulpadora convencional de café con unas pequeñas adaptaciones recomendables para garantizar un descascarado completo de la semilla para luego proceder a ser tostado (adaptaciones incluidas en la cotización de precios), cabe resaltar que el tipo de tostadora necesaria debe ser construida para adaptarse a este tipo de cultivo, ya que las utilizadas en el procesamiento del café, no tienen forma de ser adecuadas a las condiciones técnicas que el sachá inchi requiere.

### 7.3.2 Costos Totales

Para calcular los costos directos, como la mano de obra necesaria para las tareas de elaboración de huecos, fertilización, siembra, instalación de tutores, recolección, procesamiento de materia prima y mantenimiento general del cultivo, se estimaron el número de jornales necesarios año por año y se multiplicaron por el precio de dichos jornales de trabajo fijados por un valor de \$36.000 según el salario mínimo legal vigente. Siguiendo con el cálculo de costos directos, se hizo una cotización y una aproximación a la cantidad requerida anualmente de insumos como fertilizantes, tutores, alambres e insecticidas, y para terminar, se hizo una caracterización de los gastos administrativos en el procesamiento del producto cosechado, comprendido por los componentes de consumo anual de agua, gas y teléfono, al igual que también contempla aspectos como el transporte, mantenimiento y permisos necesarios para la circulación del vehículo a la hora de hacer las entregas al punto de acopio.

Para el cálculo de los costos indirectos, se tiene en la cuenta un presupuesto anual para herramientas representado en un 5% de los costos totales de mano de obra y otro de gastos imprevistos como la necesidad de asistencia técnica o el reemplazo eventual de algún tutor o alambre representado por un 5% de los costos directos totales (mano de obra + insumos + gastos administrativos). Entonces, después de la suma de los costos directos e indirectos tenemos nuestros costos totales.

En la tabla 4 se observan los costos totales estimados necesarios para la instalación y administración de la plantación año por año, al igual que el costo promedio durante los doce años de vida útil del proyecto donde se observa que este es de \$ 10.260.355.

Tabla 4

*Costos totales de la plantación de Sacha Inchi año por año*

	Total Costos
AÑO 0	\$ 20.240.370,00
AÑO 1	\$ 8.869.890,00
AÑO 2	\$ 9.236.190,00
AÑO 3	\$ 9.045.090,00
AÑO 4	\$ 9.244.590,00
AÑO 5	\$ 9.045.090,00
AÑO 6	\$ 9.244.590,00
AÑO 7	\$ 9.559.890,00
AÑO 8	\$ 9.759.390,00
AÑO 9	\$ 9.559.890,00
AÑO 10	\$ 9.759.390,00
AÑO 11	\$ 9.559.890,00
PROMEDIO	\$ 10.260.355,00

*Nota:* El cálculo del costo para el año 0, involucra la suma de la inversión inicial realizada ese mismo año. El promedio anual se ve sesgado por dicha inversión en \$907.275. Para mayor detalle de costos y gastos ver el archivo de Excel en el anexo A.

### 7.3.3 Ingresos del Proyecto

Con la productividad esperada planteada anteriormente en el segmento 7.1.19, los ingresos calculados del proyecto, son el resultado de la venta de producción de semilla seca a un precio fijado en \$8000 el kilo, con este precio se procede a calcular los ingresos generados anualmente por el proyecto como se observa en la tabla 5. Se espera que llegando al final de su ciclo productivo la productividad disminuya de 20% a 35%.

Tabla 5

*Cálculo anual de los ingresos del proyecto de cultivo de Sacha linchi*

	Producción total esperada (Kg)	Total Ingresos
AÑO 0	400	\$3.200.000
AÑO 1	1000	\$ 8.000.000
AÑO 2	3000	\$ 24.000.000
AÑO 3	5000	\$ 40.000.000
AÑO 4	5000	\$ 40.000.000
AÑO 5	5000	\$ 40.000.000
AÑO 6	5000	\$ 40.000.000
AÑO 7	5000	\$ 40.000.000
AÑO 8	5000	\$ 40.000.000
AÑO 9	4000	\$32.000.000
AÑO 10	4000	\$32.000.000
AÑO 11	3000	\$24.000.000
PROMEDIO	3783	\$30.264.000

*Nota:* Productividad justificada bibliográficamente donde se observa evidencia de productividad superior a las 5 toneladas, pero por razones más conservadoras y prudentes se realiza el estudio bajo un esperado máximo de la cifra antes dicha. Con el paso del tiempo se espera que el rendimiento de producción decaiga de un 20% a un 35 %.

### 7.3.4 Flujo de Caja

El flujo de caja del proyecto presentado a continuación en la tabla 6, está visualizado a 12 años bajo precios reales. La utilidad bruta se compone por el resultado de la suma de los ingresos por ventas anuales, menos los costos totales.

Tabla 6

*Flujo de caja del proyecto e indicadores económicos*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11
Ingresos	\$ 3.200.000	\$ 8.000.000	\$ 24.000.000	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000	\$ 40.000.000	\$ 32.000.000	\$ 32.000.000	\$ 24.000.000
Egresos	\$ 20.240.370	\$ 8.869.890	\$ 9.236.190	\$ 9.045.090	\$ 9.244.590	\$ 9.045.090	\$ 9.244.590	\$ 9.559.890	\$ 9.759.390	\$ 9.559.890	\$ 9.759.390	\$ 9.559.890
Utilidad Bruta	\$ (17.040.370)	\$ (869.890)	\$ 14.763.810	\$ 30.954.910	\$ 30.755.410	\$ 30.954.910	\$ 30.755.410	\$ 30.440.110	\$ 30.240.610	\$ 22.440.110	\$ 22.697.800	\$ 14.440.110
Utilidad bruta promedio								\$ 20.044.410				
TIR								76%				
VPN								\$ 83.837.919				

Los resultados arrojados por los indicadores económicos TIR y VPN con una tasa de descuento del 15%, son de un 76% y \$ 83.837.919 respectivamente, lo que significa que aparte de ser viable económicamente, el proyecto genera una rentabilidad considerable a partir del cuarto año de haberse instalado la plantación y entrar en producción consecutiva.

### 7.3.5 Capital de Trabajo

El capital de trabajo es conocido como el conjunto de recursos monetarios necesarios para cubrir los costos y perdidas de operación durante los primeros años de producción hasta que el proyecto por si solo empiece a generar utilidades. Para entrar a calcular el capital de trabajo necesario, se va a utilizar el método del déficit acumulado máximo, en el cual primero se calculan para los primeros años los flujos brutos de las utilidades respectivamente para poder así cuantificar y estimar la cantidad máxima del déficit (pérdidas o deudas del proyecto), después de obtener dicho déficit máximo acumulado, se procede a sumarle la cuantía de los costos totales para el año 0, y ese será nuestro capital de trabajo (Maggiolo, 2000, p. 105). En la tabla 7 podemos observar cómo se realizó el cálculo de dicho capital.

Tabla 7

*Cálculo de capital de trabajo*

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
INGRESOS	\$ 3.200.000,00	\$ 8.000.000,00	\$ 24.000.000,00	\$ 40.000.000,00	\$ 40.000.000,00
EGRESOS	\$ 20.240.370,00	\$ 8.869.890,00	\$ 9.236.190,00	\$ 9.045.090,00	\$ 9.244.590,00
UTILIDAD	<b>\$ (17.040.370,00)</b>	<b>\$ (869.890,00)</b>	<b>\$ 14.763.810,00</b>	<b>\$ 30.954.910,00</b>	<b>\$ 30.755.410,00</b>
ACUMULADO		<b>\$ (17.910.260,00)</b>	<b>\$ (3.146.450,00)</b>	<b>\$ 27.808.460,00</b>	<b>\$ 61.510.820,00</b>
CAPITAL DE TRABAJO	<b>17.910.260 + 3.146.450 + 20.240.370 = \$41.297.080</b>				

Para sopesar y cubrir la inversión inicial, los costos administrativos y las pérdidas los tres primeros años mientras que el proyecto empieza a generar utilidades por sí solo, debido a que los ingresos generados no cubren los costos operacionales durante ese lapso de tiempo, el capital de trabajo calculado es de \$41.297.080, que en caso tal de pedir financiación bajo préstamo, se estaría pagando a partir del año 4, momento en el cual se espera un rendimiento óptimo del cultivo de Sacha Inchi.

### 7.3.6 Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio indica el momento expresado en porcentaje o gráficamente, en que la producción tiene los ingresos por ventas iguales a los costos totales de producción, de forma que durante ese periodo no existe pérdida ni ganancia (Galvis & Grunert, 2010, p. 103). A continuación, con la ayuda de la figura 11, se buscará dicho punto de equilibrio.

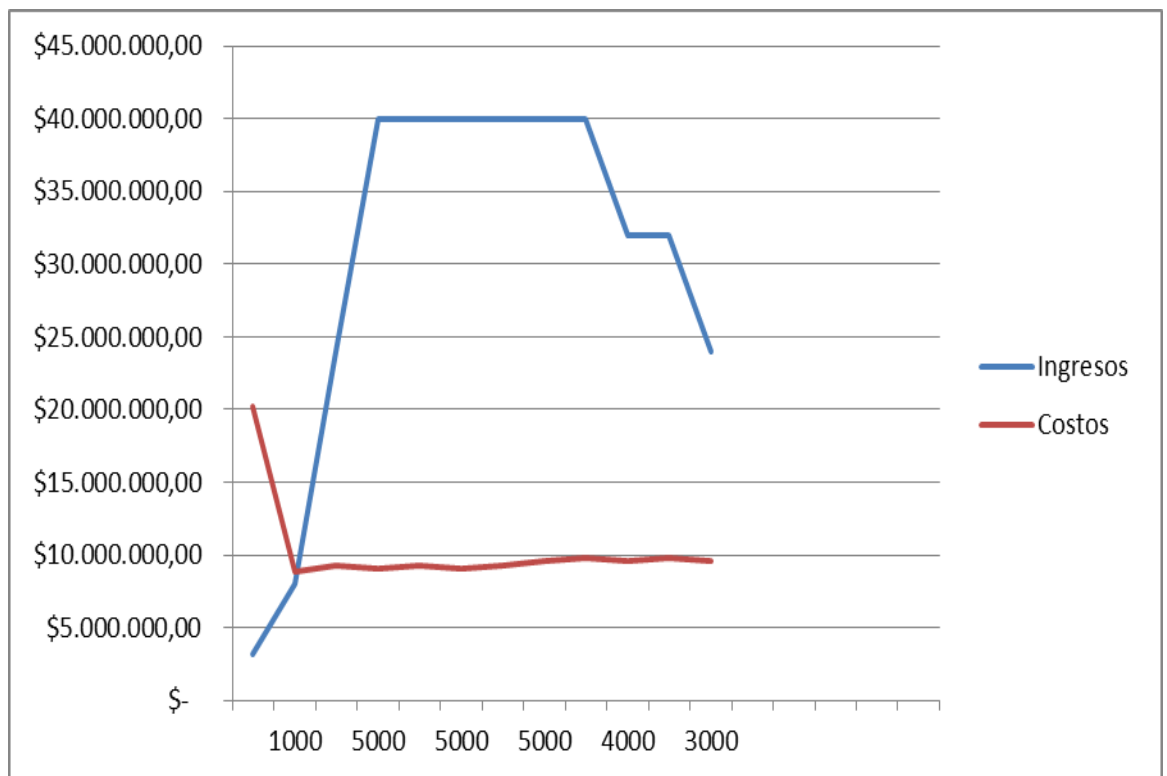


Figura 11. Cálculo del punto de equilibrio.

La gráfica refleja que al momento de producir más de 1.250 kilos de semilla seca al año, se alcanza el punto de equilibrio, lo que quiere decir que, los ingresos y los costos son prácticamente iguales, y desde ese punto mínimo de producción, no se generarán pérdidas económicas dentro del proyecto, también cabe resaltar que esta productividad se espera tan solo en los dos primeros años de iniciada las labores de cosecha y procesamiento del producto.

### 7.3.7 Estudio de Sensibilidad

Vale resaltar que la mayoría de los datos que se han incorporado a esta investigación, se basan en valores estimados que pueden variar, ocasionando que sin importar cuán preciso y realista se intente ser con los cálculos de los flujos netos de efectivo, nunca se es posible tener certeza de lo que va a ocurrir en el futuro y sea muy complicado que los resultados reales coincidan en su totalidad con las proyecciones reflejadas en el flujo de caja. Por tal razón, es conveniente después de haber desarrollado el análisis completo de gastos e ingresos, realizar un estudio de sensibilidad en donde se plantean distintos escenarios alternativos, en los cuales se estudia y cuantifica el comportamiento de los indicadores económicos con respecto a la alteración de alguna variable clave dentro del

normal funcionamiento del cultivo con el motivo de poder ofrecer distintas opciones y exponer los posibles riesgos que tiene la inversión (Muñoz, 2011, p. 85). En el presente estudio, se van a plantear 4 escenarios distintos, en los cuales se van a simular situaciones de óptima, regular y pésimas condiciones de operatividad y producción en el cultivo, ayudando al análisis de la incidencia que tiene la alteración de variables consideradas por lógica como las que generan una mayor sensibilidad a la rentabilidad económica del proyecto .

A continuación en la tabla 8, se muestran cada uno de los escenarios planteados, y uno adicional en donde se altera la tasa de descuento, pudiéndose observar el impacto en cada uno de los indicadores de rentabilidad del proyecto, ocasionado por la alteración de alguna variable como por ejemplo para este caso, primero que se produzca una disminución significativa en el precio de compra del producto final (semilla seca), y segundo, que la productividad esperada en rendimientos de cosecha no se logre como se estimó inicialmente. Donde se demuestra que el proyecto en su totalidad es demasiado sensible a cambios en los precios de venta de semilla seca y que por debajo de los \$4000 no es para nada rentable. Sin embargo, en todos los casos, se reporta un retorno de inversión finalizando el cuarto año.



Tabla 8

*Estudio de sensibilidad con múltiples escenarios*

Escenario	Descripción	Indicadores económicos		Conclusión
		TIR	VPN	
Óptimo	En este escenario se simula la posibilidad de que las proyecciones dentro del flujo coinciden en su totalidad con los valores reales	76%	\$ 83.837.919	Bajo estas condiciones, se observa que el capital invertido tiene un rápido retorno, lo cual se recomienda invertir en el proyecto, representando poco riesgo.
Manipulación de la tasa de descuento	Con la necesidad de disminuir el riesgo de la inversión, la tasa de descuento estimada del 15% es corrida a el 20%	76%	\$ 61.216.329	Desde el panorama de este punto de vista financiero, el proyecto no refleja sensibilidad por el cambio en la tasa de descuento, ya que el valor en el indicador económico TIR no fluctúa lo que quiere decir que el proyecto deja un margen de ganancia suficiente como para amortiguar este incremento, entonces, hemos minimizado el riesgo de invertir, lo que hace aún más recomendable incursionar en este cultivo.
Regular	Por cuestiones de suelos y clima, la productividad máxima esperada de 5000 Kg no se logra alcanzar, por el contrario, esta es de 30% a 40% menor (3500 – 3000) Tasa de descuento al 20%	45%	\$ 36.753.799	Mientras el precio de venta permanezca por encima o igual que lo acordado, el proyecto está en la capacidad de generar un flujo llamativo de efectivo, por lo cual un rendimiento menor a lo esperado no afecta significativamente y se recomienda hacer la inversión bajo riesgos moderados
		27%		Muy sensible al cambio

Pésimo	Disminución de precio de venta en un %50 (de \$8000 a \$4000) bajo costos totales de operación constantes	VPN	\$ 12.238.484	drástico en el precio, la TIR disminuye en más de 60%, sigue siendo teóricamente viable, pero se pierde el atractivo de rentabilidad del proyecto, se recomienda no invertir. El riesgo es considerable.
--------	---	-----	------------------	--

Tabla 8. Continuación.

## **8. IMPACTOS ESPERADOS.**

### **8.1 AMBIENTAL.**

El impacto ambiental del cultivo de sachá inchi es positivo, por ser una planta que ayuda a la retención y el control de la erosión del terreno por lo tanto, previene deslizamientos de tierra y contribuye a la protección del bosque preservando y conservando la biodiversidad, ya que una vez superados los problemas que causan los nemátodos y los hongos, esta planta podría comportarse como un cultivo permanente (superior a diez años de producción), lo que contribuiría a reducir la actividad extractiva que atentan contra la flora y fauna (incluyendo la tala de árboles y la caza indiscriminada) convirtiéndose en una actividad de reforestación rentable (IIAP, 2009, p 35).

### **8.2 SOCIOECONÓMICO.**

El impacto socioeconómico de este proyecto, está relacionado con la generación de ingresos para el productor y acopiador, lo que permite mejorar y diversificar la canasta productiva del pequeño y mediano agricultor, ocupar mano de obra familiar e incrementar su consumo (el consumo de este producto mejora la salud de las personas) en el mercado. Propicia las oportunidades para generar ingresos y aportar nuevas oportunidades a los agricultores y acopiadores que participan directa o indirectamente en la cadena productiva y de comercialización de este producto evitando también el fenómeno de la migración del medio rural a las ciudades (IIAP, 2009, p. 8).

## 9. CONCLUSIONES

Por sus propiedades y atributos, la semilla de sacha inchi no tiene comparación en cuanto a nutrición y beneficios para la salud. Por esta razón, su derivado más importante, el aceite, se constituye como una alternativa de sustitución a los aceites de canola y soya considerados como saludables en todo el mundo. Sumado a esto, la tendencia al consumo de aceites vegetales se ha incrementado en todo el mundo en los últimos años debido a la orientación hacia productos que poseen características nutricionales, situación que resulta ser una ventaja para el aceite de sacha inchi, facilitando su incursión en el mercado.

Con relación a los aspectos técnicos de su cultivo y sus características, se puede concluir que incursionar en un cultivo con esta especie, es viable técnicamente además de sencillo, ya que esta especie por ser rustica no necesita de demasiada labranza mecanizada, y los suministros necesarios para instalar una plantación están a disponibilidad.

Esta planta se puede posicionar en diversos segmentos del mercado como son los suplementos dietéticos, los alimentos funcionales, los productos cosméticos de cuidado personal, al igual que en el mercado de grasas y aceites vegetales, ya que el principal derivado de Sacha Inchi que se comercializa es su aceite al tener potencial agroindustrial debido a su valor nutricional ya que contiene omega 3, 6 y 9 y agrega un valor alimenticio.

Sobre las particularidades del mercado objetivo en la ciudad de Cali, se encontró con los resultados del estudio, que de 51 personas encuestadas, el 62% compra productos naturales, pero el 82% desconoce la existencia del Sacha Inchi, pero que después de darles una pequeña charla sobre las bondades de este, el 74% de los encuestados coincidió que si lo comprarían; es decir, que para el intermediario existen condiciones favorables y un buen panorama por parte del mercado objetivo de este estudio y que mejorarían aún más en el momento de fortalecer y aumentar esfuerzos en cuestiones como propaganda y divulgación masiva de información acerca del Sacha Inchi.

Al realizar finalmente nuestra evaluación financiera a la propuesta para cultivar y ser proveedores de sacha inchi en el corregimiento de Potrerito – Jamundí (Valle del Cauca - Colombia); se pudo estimar realmente la rentabilidad económica de este proyecto generando nuestros propios números, y así poder determinar su viabilidad económica con la interpretación de los indicadores económicos. En este trabajo, se hizo un estudio de pre-factibilidad financiera donde se revisaron aspectos de mercado, técnicos y financieros y que con cuyos resultados obtenidos

se hace la recomendación de llevar a cabo la inversión y de ejecutar e incurrir en este tipo de cultivo.

El análisis preliminar de inversión y estudios financieros refleja viabilidad en el negocio, ya que con los resultados obtenidos del estudio, el margen de utilidad que genera este producto constituye un incentivo para incrementar la oferta existente.

Con los resultados arrojados por el flujo de caja, se concluye que con el valor obtenido de los indicadores económicos TIR y VPN con una tasa de descuento 15%, son de un 76% y \$ 83.837.919 respectivamente, lo que significa que aparte de ser viable económicamente y tener un alto retorno de inversión, el proyecto genera una rentabilidad considerable a partir del cuarto año de haberse instalado la plantación y entrar en producción consecutiva.

El capital de trabajo necesario para la puesta en marcha del proyecto es de \$41.297.080, una suma relativamente alta que en caso tal de pedir financiación bajo préstamo, se paga a partir del año 4, momento en el cual se espera un rendimiento óptimo del cultivo de Sacha Inchi.

Gracias a las herramientas del punto de equilibrio y al estudio de sensibilidad, se concluye que este proyecto a partir de una producción mínima alcanzada en el segundo año de 1.250 kilos de semilla seca los ingresos y los costos son prácticamente iguales, por lo cual, no se generan pérdidas. Por otro lado el estudio de sensibilidad refleja que el proyecto es altamente susceptible a una disminución de precio de venta en un 50% (de \$8000 a \$4000) ocasionando que el indicador económico TIR baje de 76% a un alarmante 27%, sin embargo esto demuestra que aun el proyecto estando en condiciones pésimas, sigue siendo rentable.

En lo económico, el cultivo de sachá inchi es relativamente sostenible por la creciente demanda, sobre todo del mercado internacional, dado la amplia variedad de productos que se obtiene a partir de la semilla seca, tanto para el consumo directo como para las industrias de alimentos (para personas y animales), nutracéuticas y cosmética, entre otras. Sustituir los aceites comestibles que se elaboran con insumos importados, por los provenientes de la semilla de sachá inchi, tendrá un efecto directo en la demanda de este producto.

## REFERENCIAS

- Alberti L. G.A. y Grunert Z. G. C. (2010) - *Estudio de factibilidad técnica, económica y financiera de una planta de reciclaje de desechos de Tetra Brik® para la producción de tableros*. (Trabajo Especial De Grado). Universidad Central de Venezuela, Caracas. Recuperado de <http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/6539/1/TESIS%20FINAL.pdf>.
- Anaya, J. (23 de marzo de 2005). *Proyecto omega - investigación, cultivo, industria y comercio del Inca Inchi*. Agroindustrias Amazónicas S.A. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2008/San-Martin/EER-San-Martin-Anaya.pdf>.
- Biocomercio Andino. (s.f) *Cadenas de valor Sacha Inchi. Ministerio de comercio exterior y turismo del Perú*. Recuperado de <http://www.biocomercioandino.pe/cadenas-de-valor-priorizadas/sacha-inchi.aspx>.
- Chacón, K. (s.f) *Producción y demanda del aceite vegetal de Sacha Inchi*. Recuperado de <http://www.monografias.com/trabajos57/aceite-vegetal-sacha-inchi/aceite-vegetal-sacha-inchi.shtml>.
- Chirinos, O. (s.f) *Exportación de sachá inchi al mercado de Estados Unidos*. Recuperado de [https://www.esan.edu.pe/publicaciones/Descargue\\_el%20documento%20completo.pdf](https://www.esan.edu.pe/publicaciones/Descargue_el%20documento%20completo.pdf).
- Cuartas Muñoz, A. (2017). *Estudio de viabilidad comercial de un producto natural para la salud en la ciudad de Cali*. Universidad Autónoma de Occidente – Programa de Mercadeo y Negocios Internacionales. Recuperado de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/9839/3/T07506.pdf>.
- Giraldo Correa, H. (s.f) *Propuesta Bioagroindustrial con componente social - Cultivo Agroecológico y extracción de OMEGA 3 Dirigido a: Pequeños productores rurales en diferentes regiones de Colombia*. Recuperado de [http://www.sachacoop.com/descargas/propuesta\\_asociativa.pdf](http://www.sachacoop.com/descargas/propuesta_asociativa.pdf).
- Gobernación del Valle del Cauca (s.f) Jamundí. Recuperado de <http://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones.php?id=39> y

<http://www.jamundi.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionControl/Programa%20Agropecuario%20del%20Municipio%20de%20Jamund%C3%AD%202012%20-%202015.pdf>.

Huarcaya, G.(2013) *Análisis sectorial 2012 – 2013 sachá inchi en Colombia –* Recuperado de <https://es.scribd.com/document/367693171/8-ANALISIS-SECTORIAL-SACHA-INCHI-pdf>.

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). (2009) *Estudio de viabilidad económica del cultivo de plukenetia volubilis linneo, Sachá inchi, en el departamento de San Martín*. Iquitos, Perú. Recuperado de [http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez\\_documentotecnico\\_3\\_2009.pdf](http://repositorio.iiap.org.pe/bitstream/IIAP/193/2/Alvarez_documentotecnico_3_2009.pdf).

Maggiolo Cardemil, G. (2000). *Estudio de prefactibilidad para establecer un huerto de paltos, variedad hass, en el valle de Illapel –* Universidad Mayor facultad de ciencias silvoagropecuarias de la escuela de agronomía. Santiago de Chile. Recuperado de [http://www.avocadosource.com/papers/Chile\\_Papers\\_A-Z/M-N-O/MaggioloGiancarlo2000.pdf](http://www.avocadosource.com/papers/Chile_Papers_A-Z/M-N-O/MaggioloGiancarlo2000.pdf).

*Manual De Producción De Sachá Inchi Para El Biocomercio Y La Agroforestería Sostenible* (2009). Perú. Recuperado de [http://www.pdrs.org.pe/img\\_upload\\_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/Manual\\_de\\_produccion\\_de\\_sacha\\_inchi\\_para\\_web.pdf](http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cbae1ec5/Manual_de_produccion_de_sacha_inchi_para_web.pdf).

Morales Vallejo, P. (13 de Diciembre 2012). *Estadística aplicada a las Ciencias Sociales, Tamaño necesario de la muestra*. Universidad Pontificia Comillas. facultad de humanidades. Madrid. Disponible en <http://www2.df.gob.mx/virtual/evaluadf/docs/gral/taller2015/S0202EAC.pdf>.

Muñoz Peris, E. (Junio 2011) *Análisis de la rentabilidad de proyectos inmobiliarios un estudio de los solares de las zonas “Zaidia” Y “Patraix”*. (Proyecto final de grado). Universidad Politécnica de Valencia – Escuela técnica superior de Ingeniería. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11766/MEMORIA%20PFG.pdf?sequence=1>.

PBOT Jamundí - (s.f) *Componente rural, dimensión ambiental y diagnóstico biofísico* – Recuperado de [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/componente\\_rural\\_jamund%C3%AD\\_\(85\\_pag\\_4591\\_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/componente_rural_jamund%C3%AD_(85_pag_4591_kb).pdf).

Ramírez Prado, J. (28 de enero de 2014) *Sacha Inchi e Higuerilla seducen como nueva alternativa de cultivos*. Periódico La República. Recuperado de <https://www.larepublica.co/archivo/sacha-inchi-e-higuerilla-seducen-como-nueva-alternativa-de-cultivos-2100141>.

Von Hesse. (s.f) *Boletín técnico cultivo de Sacha Inchi (Plukenetia volublilis L.)* – Ministerio de agricultura del Perú. Recuperado de <http://www.inkanat.org/public/file/biodiversidad/cultivo-sacha-inchi.pdf>.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alayón, N, Echeverri, I. (2016). *Sacha inchi (Plukenetia volubilis linneo): ¿Una experiencia ancestral desaprovechada? – Evidencias clínicas asociadas a su consumo*. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v43n2/art09.pdf>.
- Ayala Martinez, G. (Bogotá 2016). *Análisis de crecimiento y producción de 3 variedades de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.), en el municipio de tena Cundinamarca*. Universidad De Ciencias Aplicadas Y Ambientales U.D.C.A. Facultad De Ingeniería Agronómica. Recuperado de <http://repository.udca.edu.co:8080/jspui/bitstream/11158/487/1/TESIS%20SACHA%20INCHI.pdf>.
- Calvo Velasco, T. (Abril 2012). *Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa acuícola de especies de agua dulce, en clima templado o cálido*. (Informe Final De Investigación). Universidad Ean facultad de postgrados especialización en administración financiera Bogotá D.C. Recuperado de <http://repository.ean.edu.co/bitstream/handle/10882/1446/CelyTeresa2012.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.
- Dirección De Información Agraria De San Martín (2007) – Recuperado de <http://www.drasam.gob.pe/Sacha.Inchi>.
- Flechas Robles, L. (2014). *Análisis de pre-factibilidad de un cultivo de palma aceitera en el municipio de albania (la guajira)*. Colegio mayor de nuestra señora del Rosario. Facultad de economía. Especialización en evaluación y desarrollo de proyectos. Bogotá. Recuperado de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/9640/84009634-2014.pdf?sequence=6>.
- Granados, J P, Torres, H. (2004). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de pasabocas elaborados con soya en la ciudad de Bogotá*. (Trabajo De Grado). Pontificia universidad Javeriana, Bogotá. Recuperado de <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis83.pdf>.
- Males, M, Rojas Ortega, N. (Bogotá 2009). *Plan de negocios de “aroma-natu Ltda.”*. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia –Unad - facultad de ciencias administrativas - programa administración de empresas y gestión agropecuaria. Recuperado de <https://documentslide.org/the-philosophy-of->

[money.html?utm\\_source=plan-de-negocios-de-aroma-natu-ltda-maribel-joaqui-males-nancy-rojas-ortega](http://money.html?utm_source=plan-de-negocios-de-aroma-natu-ltda-maribel-joaqui-males-nancy-rojas-ortega).

Manco, E. (San Martín – Perú Junio 2006). *Tarapoto Cultivo De Sacha Inchi*. Ministerio de agricultura instituto nacional de investigación y extensión agraria - dirección de investigación agraria - subdirección de recursos genéticos y biotecnología - estación experimental agraria “el porvenir” –. Recuperado de <http://www.incainchi.es/pdf/1358.pdf>.

Meyer Faber, E. (2006). *Estudio de prefactibilidad para la creación de un cultivo de lulo de castilla en el municipio de Dos Quebradas departamento de Risaralda*. Universidad De La Salle Facultad De Administración De Empresas Agropecuarias. Bogotá. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/5159/12931107.pdf;jsessionid=15016C5411B189B51AF56C265957736E?sequence=1>.

Rosero Riaño, D. (2015). Universidad ICESI - *Plan de exportación de aceite sachá inchi para la empresa gen S.A.S*. Universidad ICESI. Facultad De Ciencias Económicas Y Administrativas. Departamento De Ciencias Administrativas. Programa De Administración De Empresas. Santiago de Cali. Recuperado de [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/79228/1/rosero\\_plan\\_exportacion\\_2015.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/79228/1/rosero_plan_exportacion_2015.pdf).