



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución - 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vea una copia de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>





FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

Caracterización de la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la región San Martín

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

Autor:

Hardy Tuesta López

<https://orcid.org/0000-0002-8786-2361>

Asesor:

Ing. M. Sc. Jorge Luis Peláez Rivera

<https://orcid.org/0000-0002-7316-3973>

Tarapoto, Perú

2023



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis

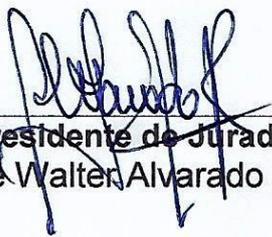
Caracterización de la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la región San Martín

Para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

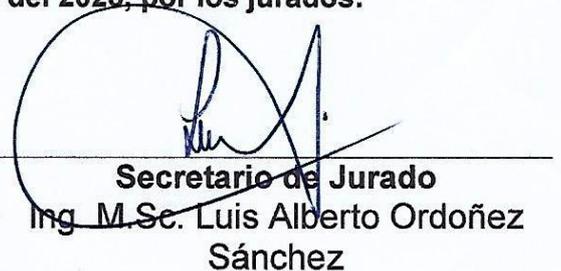
Autor:

Hardy Tuesta López

Sustentado y aprobado el 25 de abril del 2023, por los jurados:



Presidente de Jurado
Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez



Secretario de Jurado
Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez
Sánchez



Vocal de Jurado
Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva



Asesor
Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera

Tarapoto, Perú

2023



"Año de la Unidad, la paz y el desarrollo"

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Para optar el Título de Ingeniero Agrónomo Modalidad Informe de Tesis

(Resolución N° 762-2022-UNSM/CU-R, de fecha 04 de octubre del 2022) (Resolución de Consejo de Facultad N° 090-2022-UNSM/FCA/CF)

En la Universidad Nacional de San Martín, Auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias Ciudad Universitaria, a las... 12... horas, del día martes 25 del mes... abril... del año dos mil veintitrés, se reunió el Jurado de Tesis, integrado por:

- PRESIDENTE : Dr. JAIME WALTER ALVARADO RAMÍREZ
SECRETARIO : Ing. M.Sc. LUIS ALBERTO ORDOÑEZ SÁNCHEZ
VOCAL : Ing. M.Sc. HARRY SAAVEDRA ALVA
ASESOR : Ing. M.Sc. JORGE LUIS PELÁEZ RIVERA

Para evaluar el Informe de tesis titulado: "Caracterización de la producción de sachá inchi (Plukenetia volubilis) en la región San Martín", Presentado por la Bachiller en Agronomía: HARDY TUESTA LÓPEZ.

Los Miembros del Jurado de Informe de Tesis, después de haber observado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran... aprobado... con el calificativo de... muy bueno... en fe de lo cual se firmó la presente acta, siendo las... 12:30... horas del mismo día, dándose por terminado el acto de sustentación.

Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez PRESIDENTE

Ing. M.Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez SECRETARIO

Ing. M.Sc. Harry Saavedra Alva VOCAL

Ing. M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera ASESOR

Hardy Tuesta López SUSTENTANTE

RECIBIDO POR: Hardy Tuesta López DNI N.º 9147109 FECHA: 25 abril 2023

[Signature]

Declaratoria de autenticidad

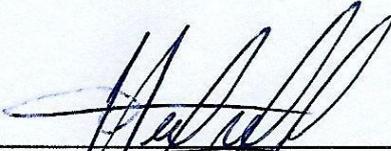
Hardy Tuesta López, con DNI N° 01147104, egresado de la Escuela Profesional de Agronomía, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín, autor de la tesis titulada: "Caracterización de la producción de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) en la Región San Martín".

Declarajo bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencia de las fuentes bibliográficas consultadas, siguiendo las normas APA actuales.
3. Toda información que contiene la tesis no ha sido plagiada;
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que deriven de mi accionar, sometiéndome a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín.

Tarapoto, 25 de abril de 2023


Hardy Tuesta Lopez
D.N.I. 01147104



Ficha de identificación

<p>Título del proyecto</p> <p>Caracterización de la producción de sachá inchi (<i>Plukenetia volubilis L.</i>) en la región San Martín</p>	<p>Área de investigación: Ciencias Agrícolas y Forestales</p> <p>Línea de investigación: Cultivos Nativos y Patrimonio Genético</p> <p>Sublínea de investigación: Sachá Inchik</p> <p>Grupo de investigación: N° 044-2022-UNSM/FCA</p> <p>Tipo de investigación: Básica <input checked="" type="checkbox"/>, Aplicada <input type="checkbox"/>, Desarrollo experimental <input type="checkbox"/></p>
---	--

<p>Autor:</p> <p>Hardy Tuesta Lopez</p>	<p>Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía https://orcid.org/0000-0002-8786-2361</p>
--	---

<p>Asesor:</p> <p>Ing. M. Sc. Jorge Luis Peláez Rivera</p>	<p>Dependencia local de soporte: Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Agronomía Unidad o Laboratorio Agronomía https://orcid.org/0000-0002-7316-3973</p>
---	---

Dedicatoria

“A mis queridos padres, Esperanza López de Tuesta y Fidel Tuesta Castro, por darme cada día su bendición, amor, tiempo y paciencia, por su apoyo incondicional y la fortaleza necesaria que me brindan, a mi compañera de vida y amor eterno Ethel Angélica Saavedra Pinchi por darme su atención, amor, compromiso y apoyo incondicional cada día de mi vida, a mis amados hijitos Enrique Martín Tuesta Bartra y Claudia María Fernanda Tuesta Saavedra porque son mi fuente de inspiración y mi pilar fundamental que me impulsa a seguir avanzando en la vida y de manera muy especial a mis queridos hermanos Fidel Tuesta López y Milagros Tuesta López por su gran apoyo y el gran amor y estimación que me tienen”.

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la vida y la gran oportunidad de sustentar mi tesis, También de manera especial agradezco a mis queridos padres Fidel Tuesta Castro y Esperanza López de Tuesta adorada madre, por haberme dado su apoyo incondicional durante mi educación académica y desarrollo profesional.

A mi compañera de vida y pareja Ethel Angélica Saavedra Pinchi por haberme dado el soporte incondicional durante el proceso para la obtención de mi título profesional en Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.

Quiero expresar mi profundo agradecimiento al M.Sc. Jorge Luis Peláez Rivera por su invaluable colaboración en la creación de mi Tesis, así como al Dr. Jaime Walter Alvarado Ramírez, M.Sc. Luis Alberto Ordoñez Sánchez y M.Sc. Harry Saavedra Alva, quienes brindaron un apoyo fundamental durante todo este proceso que culminó con la obtención de mi título en Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.

Índice general

Ficha de identificación	6
Dedicatoria	7
Agradecimientos.....	8
Índice general.....	9
Índice de tablas	11
Índice de figuras	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I	15
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.2. Fundamentos teóricos	20
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	31
3.1. Ámbito de la investigación	31
3.1.1. Contexto de la investigación.....	31
3.1.4. Periodo de ejecución.....	31
3.1.5. Autorizaciones y permisos	31
3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad	32
3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales	32
3.2. Sistema de variables	32
3.2.1. Variable de estudio.	32
3.3. Procedimientos de la investigación.....	33
3.3.1. Objetivo específico 1	33
3.3.2. Objetivo específico 2.....	34
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1. Resultado del objetivo específico 1.....	35
4.2. Resultado del objetivo específico 2.....	39
CONCLUSIONES.....	54
RECOMENDACIONES.....	55

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
ANEXOS	62

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Descripción de variable por objetivo específico</i>	32
Tabla 2 <i>Caracterización de la producción de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) en la región San Martín</i>	35
Tabla 3 <i>Análisis económico de la producción de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) por hectárea en la región San Martín</i>	37
Tabla 4 <i>Descripción de las buenas prácticas agrícolas realizadas en la producción de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) en la región San Martín</i>	40
Tabla 5 <i>Condiciones edafoclimáticas de las provincias de la región San Martín y extensión del cultivo</i>	48
Tabla 6 <i>Aspectos socio - económicos de la producción de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) en la región San Martín</i>	52
Tabla 7 <i>Costo de producción del sachá inchi con tutores muertos con espaldera</i>	64
Tabla 8 <i>Costo de producción del sachá inchi con tutores muertos con espaldera</i>	65
Tabla 9 <i>Datos climatológicos región San Martín – Provincia</i>	70

Índice de figuras

Figura 1 <i>Relación de los principios fundamentales de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)</i>	39
Figura 2 <i>Manejo del cultivo de sachá inchi (1)</i>	62
Figura 3 <i>Manejo del cultivo de sachá inchi (2)</i>	63
Figura 4 <i>Esquema básico de las buenas prácticas agrícolas del cultivo de sachá inchi</i>	66
Figura 5 <i>Exportaciones mundiales de grasas y aceites vegetales</i>	67
Figura 6 <i>Exportaciones de aceite de sachá inchi</i>	68
Figura 7 <i>Experiencias en buenas prácticas agrícolas en el cultivo de sachá inchi</i>	69
Figura 8 <i>Encuesta sobre la caracterización de la producción de sachá inchi en la región San Martín</i>	71

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo recopilar información bibliográfica de la producción del sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la región San Martín. Respecto a la metodología fue de tipo descriptivo exploratorio utilizando fuentes bibliográficas confiables. Se describió entre ellas, algunos artículos científicos y tesis. Así mismo se caracterizó la producción a través de un análisis beneficio costo y describió las buenas prácticas agrícolas realizadas en la producción. Los resultados obtenidos demuestran que en la región San Martín se cultiva diferentes ecotipos, entre estos el ecotipo Lamas, ecotipo, Pinto Recodo, ecotipo Shanao, ecotipo El Dorado, Ecotipo Huallaga, ecotipo Picota, ecotipo Mariscal Cáceres entre otros. En conclusión la caracterización de la producción es que se cultiva solo en 8 provincias y la que más produce es Lamas con 1 395 productores, $698h^{-1}$ a un costo de producción de S/ 4 695, logrando vender a un precio de S/ 13,30/ kg, B/C de 2,16 lo que indica que por cada sol invertido se gana 1,16 soles llegando a una rentabilidad de 116,18% y la provincia que menos siembra es Moyobamba con solo 2 hectáreas y la que menos rentabilidad tiene es Picota con 84,81% respectivamente. Para las buenas prácticas agrícolas (BPA) en este cultivo se realiza con 3 principios, fundamentales que son productos sanos, conservando el medio ambiente y bienestar de los productores, se realiza varias actividades, como el uso adecuado de la tierra, la selección de semillas, la implementación de prácticas de riego, el control de plagas y enfermedades, el uso responsable de los insumos agrícolas, postcosecha, trazabilidad y la capacitación adecuada a los agricultores, así mismo requiere condiciones edafoclimáticas como suelos francos arenosos, limosos, arcillosos tolera pH desde 3,1 a 8,7 t de 21 a 38°C PP desde 926,6 a 2365 mm y humedad de relativa de 74,3 al 99%.

Palabras clave: *Plukenetia volubilis*, producción, prácticas agrícolas, fertilizantes, oleaginosas.

ABSTRACT

The present study aimed to gather bibliographic information on the production of sachachi (*Plukenetia volubilis* L.) in the San Martín region. Regarding the methodology, it was of an exploratory descriptive type using reliable bibliographic sources. This included the description of scientific articles and theses. Additionally, the production was characterized through a cost-benefit analysis, and good agricultural practices carried out in production were described. The results obtained demonstrate that different ecotypes are cultivated in the San Martín region, including the Lamas ecotype, Pinto Recodo ecotype, Shanao ecotype, El Dorado ecotype, Huallaga ecotype, Picota ecotype, Mariscal Cáceres ecotype, among others. In conclusion, the production characterization reveals that Sachachi is cultivated in only 8 provinces, with Lamas being the highest producer with 1,395 producers, producing 698 hectares at a production cost of S/ 4,695, selling at a price of S/ 13.30/kg, with a benefit-cost ratio of 2.16. This indicates that for every sol invested, a profit of 1.16 soles is gained, resulting in a profitability of 116.18%. The province with the least cultivation is Moyobamba with only 2 hectares, and the province with the lowest profitability is Picota with 84.81%, respectively. Regarding good agricultural practices (GAP) in this cultivation, it is based on three fundamental principles: ensuring healthy products, conserving the environment, and the well-being of the producers. Various activities are carried out, including proper land use, seed selection, implementation of irrigation practices, pest and disease control, responsible use of agricultural inputs, post-harvest processes, traceability, and adequate training for farmers. Additionally, it requires specific soil and climatic conditions, such as sandy, loamy, or clayey soils, pH tolerance from 3.1 to 8.7, temperatures ranging from 21 to 38°C, annual precipitation from 926.6 to 2365 mm, and relative humidity from 74.3% to 99%.

Keywords: *Plukenetia volubilis*, production, agricultural practices, fertilizers, oilseeds.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

El sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) es una semilla que se encuentra en la selva peruana y se utiliza principalmente para producir aceite vegetal extra virgen. Este aceite es reconocido debido a su significativa presencia de ácidos grasos omega 3 y omega 6, además de contar con antioxidantes naturales que le otorgan un valor nutracéutico y funcional como alimento.

Cornelio y Sotomayor (2020) mencionan que, se cultiva en naciones como Colombia, Ecuador, Bolivia, Tailandia y Perú, es considerado un cultivo de gran relevancia debido a su elevada concentración de ácidos grasos esenciales y proteínas de alta calidad, lo que lo convierte en un alimento funcional valioso. El manejo agronómico del sachá inchi puede ser un desafío debido a la falta de información científica y la falta de experiencia en su cultivo. Por lo tanto, el diagnóstico del manejo agronómico del sachá inchi es esencial para su éxito a nivel mundial.

Asimismo, De La Torre (2015) argumenta que, el cultivo se encuentra distribuido en varias zonas de la selva peruana, abarcando regiones tanto de la selva alta como de la selva baja, incluyendo lugares como Loreto, San Martín, Huánuco, Pasco, Ucayali, Junín, Madre de Dios, Amazonas y Cuzco. Sin embargo, la producción más significativa se concentra en San Martín, donde se produjeron 1995 toneladas de sachá inchi, lo que representó el 72% de la producción a nivel nacional. Estas toneladas fueron cultivadas en 1590 hectáreas cosechadas, lo que equivale al 61% de la superficie total a nivel nacional destinada al cultivo del sachá inchi.

Sánchez (2017) menciona que, según los levantamientos catastrales y topográficos realizados en la Agencia de Productividad Agrícola en San Martín ha identificado un gran potencial para aumentar la superficie de (*Plukenetia volubilis L.*) en la región, estimando que podría expandirse en alrededor de 220,000 hectáreas, distribuidas en varias provincias.

Una de las dificultades es la cadena de producción de este cultivo, es la baja productividad debido a que los productores que siembran este cultivo no tienen los conocimientos para aumentar su producción, otro problema importante es el mercado, ya que por ser un cultivo poco conocido el mercado está limitado.

Gómez y Montaña (2019) indican que, se está instalando en Colombia como una opción agroindustrial emergente en áreas como Putumayo, Valle del Cauca, Antioquia y Amazonas., donde se encuentra más del 50% de la superficie cultivable del país. Además, su cultivo se ha incluido recientemente en los llanos orientales y se está convirtiendo en un nuevo modelo agroindustrial en Colombia. A pesar de que tiene poca actividad agrícola, existen altas perspectivas debido a la alta solicitud que experimenta en los sectores farmacéutico, alimentario y de productos cosméticos.

El éxito de un cultivo proviene de varios factores internos, como las propiedades genéticas de la planta, y factores externos, como el clima, el suelo, el agua, los organismos vivos que interactúan con la planta, la nutrición y el manejo agrícola. La implementación de buenas prácticas agrícolas también juega un papel fundamental en la eficiencia y excelencia de la cosecha (Balta-Crisólogo et al., 2015).

Para ello el objetivo principal de esta investigación fue recopilar información bibliográfica de la producción del sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la región San Martín, para lo cual se fijó los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar y describir la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) a través de un análisis beneficio costo en la región San Martín.
- Analizar y describir las buenas prácticas agrícolas realizadas en la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la región San Martín.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Acosta (2018), en su investigación tuvo como objetivo describir las características fisiológicas y fitosanitarias de las semillas de *Plukenetia volubilis* L, como metodología empleada, se llevaron a cabo ensayos de germinación en diferentes condiciones de temperatura (20/30 y 25/35 °C), con o sin tratamiento de absorción de agua, y con o sin proceso de escarificación, y bajo diferentes intensidades de luz. Además, se llevó a cabo un experimento de preservación fuera de su entorno natural con las semillas, y se examinó su salud a través de cuatro enfoques diferentes. Concluyendo que las semillas de *P. volubilis* no tienen latencia y que la germinación se ve favorecida mediante ciclos de temperatura alternos de 20/30 y 25/35 °C. Asimismo, la germinación puede acontecer bajo variadas condiciones de luz, que incluyen luz, oscuridad, luz roja y luz roja lejana. Además, las semillas mantienen su comportamiento ortodoxo mientras se almacenan.

Santillán (2018) su estudio consistió, en evaluar la capacidad de adaptación y la posibilidad de obtener ganancias a través del cultivo de mami de monte, en la región Piura y analizar el mercado correspondiente a este producto para posicionarlo como un cultivo potencialmente interesante para la exportación. La metodología empleada en esta investigación fue de tipo descriptiva-exploratoria, dado el escaso conocimiento previo sobre este asunto, los resultados obtenidos indican que el sachá inchi se desenvuelve de manera satisfactoria y prospera en el entorno agroclimático de Piura, garantizando la producción todo el año, y además, se ha observado que el aumento en la demanda a nivel internacional y la oferta limitada crean un mercado confiable para la exportación de productos y subproductos relacionados con este cultivo. Además, este estudio indica que, con un precio de S/9 por kg, es posible generar un margen de beneficio del 73% por encima del costo de inversión, asegurando así ganancias económicas para los agricultores de Piura.

Alvarez-Benaute et al. (2021) tuvieron como objetivo de su investigación evaluar cómo las podas de formación tienen un impacto en la producción de (*Plukenetia volubilis* L.) en la zona de Constitución, provincia de Oxapampa, departamento de Cerro Pasco. Para ello, se realizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) que incluyó tres enfoques distintos, cada uno con tres repeticiones: se llevaron a cabo tres tipos de podas en un estudio: una poda que dejó dos ramas (T1), otra que dejó tres ramas (T2), y un grupo de control sin poda (T0). Para este experimento, se utilizó la variante Pinto Recondo, con una separación entre plantas de 3 x 2 m, se utilizó tutores.

Las podas de configuración se llevaron a cabo 60 días después de la siembra en el terreno. Los resultados obtenidos indicaron que el T2 demostró el mejor rendimiento, generando una cantidad de producción. de $633,89 \text{ kg/h}^{-1}$ el primer año y $1901,67 \text{ kg/h}^{-1}$ en el segundo año, superando de manera significativa a los otros tratamientos. Por lo tanto, se llegó a la conclusión las podas de formación que mantienen tres guías, benefician mayor crecimiento y aumentan la productividad en un período más corto. Esto resulta en una futura oferta con un volumen suficiente en una cantidad de kilogramos por hectárea y con la calidad necesaria, fortaleciendo así el potencial de esta prometedora planta mediante prácticas agrícolas apropiadas.

Penadillo (2021) el propósito de esta investigación fue examinar si diversos factores, como los climatológicos o la falta de conocimiento acerca del precio del sachá inchi peruano en el mercado global, han afectado las exportaciones de este producto hacia Países Bajos, su principal mercado de destino. Con el fin de analizar el crecimiento de las exportaciones durante el período de 2014 a 2020, se llevó a cabo una investigación que se trata de un estudio práctico que se centra en describir un fenómeno a lo largo del tiempo, utilizando un diseño no experimental. La población objeto de estudio incluyó a todas las compañías peruanas involucradas en la fabricación y comercialización y envío al extranjero de sachá inchi desde las regiones de mayor producción destacadas. Los datos estadísticos utilizados fueron recopilados de la información de las entidades MINAGRI, SIICEX y TRADE MAP. Se aplicó un enfoque estadístico para crear tablas, gráficos y calcular el coeficiente de determinación, a fin de identificar las evoluciones de producción y exportación, así como sus aspectos relacionados con el tiempo. Los resultados obtenidos indican durante el período de investigación, se observó un aumento positivo en la producción y la exportación de *Plukenetia volubilis* L. peruano hacia los Países Bajos, lo que representa un resultado favorable tanto para el Perú como para los participantes en esta actividad comercial.

Peña y Cancelado (2021) en su proyecto tuvo como objetivo la caracterización de la evaluación del estudio agronómico de maní del inca en dos entornos agroecológicos diferentes en los municipios de Briceño y San Pablo de Borbur, Colombia. Se empleó un diseño experimental de bloques al azar, con un total de 200 plantas en cada ubicación, y se compararon los procesos fenológicos, el rendimiento productivo, el mercadeo y los costos de producción. Los resultados indicaron que la planta de sachá inchi se adaptó bien a ambos climas, pero los procesos fenológicos de las condiciones climáticas para la germinación ocurrieron antes en San Pablo de Borbur que en Briceño.

Además, se evidenció que el clima cálido es más propicio para su desarrollo y producción. Aunque la literatura consultada indica que el cultivo se desarrolla en suelos francos y arenosos, se pudo comprobar que también se adapta a suelos arcillosos. Concluye que el cultivo de (*Plukenetia volubilis* L.), se manifiesta en forma de una especie. con gran potencial para impulsar el desarrollo agrícola, ya que es de manejo sencillo y requiere recursos de implementación reducidos. y buena adaptación a diferentes condiciones agroecológicas.

Castañeda (2023) La investigación titulada "Generalidades del cultivo de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.)" tuvo como objetivo difundir información sobre el cultivo, abarcando todas las etapas del proceso, desde la siembra hasta la comercialización. Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de documentos científicos relacionados con el tema. Los resultados concluyeron que, en Colombia, especialmente en las regiones del Putumayo, Caquetá, Valle del Cauca, Antioquia, Guaviare y Cauca, existen condiciones climáticas y características del suelo ideales para el cultivo. Además, se identificaron asociaciones de agricultores involucrados en esta actividad, lo que subraya el potencial de crecimiento de este cultivo en la región y su capacidad para brindar beneficios económicos a los agricultores locales.

2.2. Fundamentos teóricos

2.2.1. Generalidades del cultivo sacha Inchi

Castañeda (2023), indica que:

El sacha inchi (*Plukenetia volubilis L.*) es una planta nativa de la amazonia peruana, fue descrita por primera vez como especie por el naturalista Linneo en 1753, pertenece a la familia Euphorbiaceae, de la cual 12 especies se encuentran en América del Sur y siete en Europa. Además, se describe como una enredadera aceitosa y perenne originaria de la selva amazónica e histórica y tradicionalmente utilizada por las comunidades indígenas; esta especie está distribuida en naciones como Perú, Bolivia, Surinam, Venezuela, Colombia, Ecuador, Brasil y las Islas Menores de las Antillas (p.20).

El *Plukenetia Volubilis L.*, es de la familia Euphorbiaceae. Se le llama también maní de monte, sacha maní o maní del Inca. Este cultivo tiene la capacidad de desarrollarse en altitud de los 100 a 1500 m.s.n.m.m. Durante muchos años, ha sido empleado como fuente de alimentos en comunidades rurales, indígenas y mestizas. Además, esta especie se encuentra ampliamente distribuida en el territorio peruano, y se han registrado muestras de su presencia en varios departamentos, incluyendo Madre de Dios, Huánuco, Iquitos, San Martín y Ucayali (Aguirre, 2017).

Castillo (2021) argumenta que, se trata de una planta trepadora que posee características hermafroditas, y su semilla es ampliamente reconocida como una valiosa fuente de aceite. Es oriunda de la amazonia de Perú y la planta se identifica con múltiples nombres, que incluyen sacha yuchi, sacha yuchiqui, sampanannankii, suwaa, sacha inchic, sacha inche, maní del bosque y maní Inca, entre otros. Además, cuenta con propiedades nutricionales y medicinales, y es una fuente excelente de ácidos grasos insaturados. Debido a su versatilidad, es ampliamente utilizado a nivel industrial y decorativo.

Balta-Crisólogo et al. (2015), plantea que, el *Plukenetia volubilis L.*, esta planta presenta un gran potencial en la región amazónica y tiene un significativo valor económico tanto a nivel local como internacional, debido a las características nutricionales especiales de sus semillas, que son particularmente relevantes para la industria petrolera.

2.2.2. Taxonomía

Según Castillo (2021), plantea lo siguiente:

Reino: Vegetal

División: Spermatofhyta

Sub división: Angiospermae

Clase: Dicotiledónea

Orden: Euphorbiales

Familia: Euphorbiaceae

Género: Plukenetia

Especie: Volubilis

Nombre científico: *Plukenetia volubilis* L.

2.2.3. Descripción botánica

Castañeda (2023), indica que es de la familia Euphorbiaceae, crece de forma trepadora, posee características semileñosas y perennes, y es hermafrodita. Su crecimiento se caracteriza por ser voluble. Sus hojas son de forma ovalada a elíptica, de color verde oscuro, dentadas en los bordes y con venas visibles, midiendo aproximadamente entre 9 y 16 cm de largo y 6 a 10 cm de ancho. Las flores, son de tamaño reducido y de color blanquecino, se encuentran dispuestas en racimos. El fruto de sachá inchi tiene una forma estrellada, con lóbulos en cada punta que contienen una semilla. La superficie de estas semillas puede ser lisa o rugosa, y son aplanadas, la cual posee un alto contenido de aceite, con un contenido aproximado del 48-50%. Además, estas semillas contienen alrededor del 27-28% de proteínas altamente digestibles y aminoácidos esenciales, a excepción de la leucina y la lisina. El aceite extraído de las semillas de sachá inchi es principalmente compuesto por ácidos grasos poliinsaturados, con un 42-48% de ácido alfa linolénico (ALA) y un 32-37% de ácido linoleico (LA). También contiene un 12% de ácidos grasos monoinsaturados.

2.2.4. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo

Castañeda (2023), manifiesta los requerimientos edafoclimáticos:

Agua

Requiere agua permanentemente disponible para un crecimiento continuo; le va mejor si la lluvia se distribuye uniformemente durante un período de 12 meses, la región recibe una precipitación anual que oscila entre 850 y 1,300 mm. Durante los meses secos, es fundamental aplicar riego, dado que la sequía prolongada o las bajas temperaturas pueden desacelerar el crecimiento y representar un desafío para el cultivo, además, el exceso de agua puede dañar las plantas y aumentar el daño por enfermedades (p.23).

Temperatura

Las condiciones ambientales, como el clima y la altitud, desempeñan un papel importante en el crecimiento del sachá inchi. Esta planta, típicamente encontrada en la región amazónica, se desarrolla de manera óptima se cultiva en climas tropicales, con temperatura desde 10°C hasta 36°C. La altitud apropiada desde los 100 hasta los 2,700 m.s.n.m.m. Es importante evitar temperaturas extremadamente altas (p.23).

Luz

La disponibilidad de luz la luminosidad es un aspecto crucial, ya que afecta el periodo de crecimiento, la producción de frutos se reduce significativamente. En resumen, se obtiene un mayor rendimiento cuando el cultivo está expuesto plenamente a la luz solar directa (p.23).

Gómez y Montaña (2019) refieren que, el *Plukenetia volubilis* L, se trata de una especie que demanda de 750 – 2 800 mm de lluvia, ya que demasiada lluvia es muy dañina para las plantas, y es propensa a la sequía, por lo que necesita ser regada en la estación seca; este tipo de proceso de fotosíntesis requiere suficiente luz. Una de las ventajas de esta especie es que puede crecer en temperaturas entre 10°C y 36°C.

2.2.5. Siembra del cultivo de sachá inchi

Castañeda (2023) menciona que, la época adecuada para sembrar sachá inchi se ubica entre diciembre y marzo, mientras que, si se opta por utilizar almácigos, este proceso puede llevarse a cabo de noviembre a febrero. Generalmente, la siembra se realiza al comienzo de la temporada de lluvias, aprovechando la humedad, la preparación del terreno es esencial para una buena germinación, especialmente en regiones afectadas por enfermedades.

Se prefiere sembrar al final de la temporada de lluvias para reducir el riesgo de daños al cultivo. La distancia ideal entre las plantas es de 3 metros, tanto en filas como entre hileras, lo que equivale a aproximadamente 1,111 plantas por hectárea. En caso de utilizar apoyo de tutores vivos, como *Etyrina sp.*, espaciamiento de 3 metros entre filas y 2,5 metros entre plantas, en un diseño de tresbolillo. El espaciamiento del tutor coincide.

2.2.6. Factores del entorno que influyen en las semillas.

Acosta (2018) deduce que:

Exponer en ciertos casos, las variaciones en la germinación de las semillas pueden ser influenciada por las condiciones lumínicas y térmicas, lo que afecta su calidad, los cambios en el brillo medio pueden controlar positiva o negativamente la germinación y, en última instancia, convertirse en un factor crítico en el establecimiento y la supervivencia de la germinación de semillas se ve influida por varios factores ambientales. La presencia o ausencia de luz desencadena respuestas que determinan si una planta germinará. La temperatura es otro factor crítico que puede inducir tensiones físicas que, según su grado de intensidad, puede influir positiva o negativamente en el proceso de germinación. En ciertas plantas, la germinación se ve principalmente restringida por la temperatura y la completa falta de luz.

Indica también que tanto la luz como la temperatura causan cambios notables en el proceso de germinación de semillas de varias especies. En algunos casos, la luz puede suplir totalmente los efectos ocasionados por las fluctuaciones de temperatura, mientras que, en otras situaciones, la influencia de la luz se reduce solamente cuando se disminuye la variación requerida en las temperaturas para que ocurra la germinación.

La temperatura adecuada para sachá inchi es entre 22 y 32 °C, temperatura alta no es buena porque provoca aborto de flores y producción de semillas pequeñas, la presencia de luz representa un factor ecológico crucial.

A medida que la cantidad de luz disponible aumenta en el entorno vegetativo, también se observa un incremento en la cantidad de brotes, flores y frutos (Mejía, 2016).

Núñez-Rodríguez et al. (2021), indican que, el cambio climático tiene impactos significativos en el proceso de brote de las semillas, ya que puede afectar su capacidad para brotar, crecer y sobrevivir.

La exposición a temperaturas elevadas durante la germinación acelera el brote de embriones, incluso en humedades no óptimas, lo que puede llevar a la muerte de las plántulas recién germinadas debido al estrés hídrico. De manera similar, las lluvias inoportunas durante la germinación pueden dar lugar a la muerte de las plántulas más adelante, cuando la humedad escasea durante su desarrollo. Las semillas de sachá inchi germinan mejor en temperaturas que oscilan entre 25°C y 30°C, con un mínimo de 20°C y un máximo de 35°C.

2.2.7. Buenas prácticas agrícolas del cultivo de sachá inchi

Los requisitos ambientales óptimos para el cultivo son los siguientes: la temperatura debe estar entre 10 y 36°C, la altitud debe oscilar entre 100 y 2040 metros sobre el nivel del mar, la luminosidad debe ser alta, la humedad relativa debe ser del 76%, la precipitación anual debe ser de 1000 mm, los suelos adecuados son los francos con buena capacidad de drenaje y un pH que varía de 5,5 (ácido) a 8,69 (alcalino) (Delgado, 2018).

Delgado (2018) indica que:

2.2.7.1. Siembra

Es el inicio el procedimiento de producción de sachá inchi se compone de varias actividades debido a la vida útil mínima de la planta de 5 años.

2.2.7.2. Vivero

Las semillas de sachá inchi pueden ser sembradas en camas almacigueras utilizando arena de río previamente lavada, separadas en hileras a una distancia de 10 cm, o se colocan en bolsas de polipropileno de color negro, donde cada bolsa puede albergar hasta plantar cuatro semillas a una profundidad de 1,5 a 2,0 centímetros. Posteriormente, las plántulas son trasplantadas a un sustrato preparado previamente, que consiste en una combinación de tierra negra con arena de río y abono de lombriz. Este trasplante se realiza antes de que las plántulas desarrollen su tercer par de hojas verdaderas.

2.2.7.3. Trasplante

Para instalar un sistema de tutorado en un cultivo, se pueden optar por tutorajes vivos o muertos con espaldera. El tutor muerto con espaldera ofrece ventajas en términos de gestión, poda y recolección. Para implementarlo, es necesario utilizar postes de madera que tengan una longitud de 2,5 metros y un diámetro de 15 centímetros, a una profundidad que oscile entre 50 y 60 cm en el suelo.

Se recomienda una distancia de 3x3 o 4x3 metros entre los postes, según la disponibilidad de tierra y mano de obra. Además, en los extremos de las filas, se deben instalar postes "templadores" ligeramente más profundos para fortalecer la espaldera y tensar los alambres. Esto facilita el manejo del cultivo, aumenta la producción y simplifica las tareas de mantenimiento.

2.2.7.4. Fertilización

Se sugiere durante la etapa de vivero del sachá inchi, se recomienda llevar a cabo de aplicar abono foliar de 2 a 3 veces, especialmente al comienzo de la floración y la formación del fruto.

En períodos de clima cálido, se ha notado que la aplicación de vitaminas B (0,5-1,0 L./h⁻¹.) y calcio (0,5 L./h⁻¹.) ha dado buenos resultados. Si es requerido, se pueden utilizar otros fertilizantes suplementarios para mejorar la productividad del cultivo.

2.2.7.5. Riego

Según lo indicado, el riego en el cultivo de sachá inchi debe ser determinado por las necesidades del cultivo, especialmente durante las fases de floración y formación de frutos. Si se trata de un monocultivo en terrenos planos, se recomienda regar cada 15 a 20 días durante la época de verano.

2.2.7.6. Poda

Se afirma que la poda se realiza con el propósito de manejar adecuadamente el cultivo y darle forma, para aumentar su producción y facilitar su cosecha. Sostiene que la poda tiene varios beneficios, como facilitar la distribución de la luz, promover la circulación del aire y asegurar que los frutos estén ubicados de manera accesible para la cosecha. La poda puede ser de dos tipos: La de formación, que se utiliza para suprimir ramas o guías que no cumplan con los requisitos, para dar forma a la "horqueta" y la poda de producción se ejecutan con la finalidad de eliminar ramas secas, enfermas o no estén produciendo, al mismo tiempo que estimula el crecimiento de otras ramas.

2.2.7.7. Control fitosanitario

Es un proceso destinado a controlar los insectos perjudiciales y las afecciones que impactan en el cultivo, lo que implica la utilización de nematodos, que son productos orgánicos o biológicos diseñados para eliminar estas amenazas.

2.2.7.8. Control de malezas

Las malezas pueden reducir significativamente la producción de sachá inchi se ve afectada por la competencia que surge debido a limitaciones de espacio, disponibilidad de agua, acceso a la luz y suministro de nutrientes. El uso de métodos de control cultural, que implican la utilización de cubiertas vegetales, estos pueden incluir materiales como cascarilla de arroz, tallos de maíz o hojas de plátano., para evitar el paso de la luz y, por lo tanto, impedir el control de las malezas puede lograrse mediante la implementación de técnicas de manejo, incluyendo la limpieza manual utilizando herramientas como lampa, azadón o machete, y el uso de herramientas mecánicas como la cultivadora. Estas acciones buscan interrumpir el crecimiento de las malezas y eliminarlas.

2.2.7.9. Cosecha

En el caso de la siembra directa, la cosecha se lleva a cabo en la siembra directa, la cosecha se lleva a cabo entre los 6,0 y 7,5 meses después de la siembra. La siembra indirecta, la cosecha se realiza después de un período que oscila entre 8,2 y 9,8 meses desde el momento del almácigo, lo cual depende de una gestión adecuada de la plantación. La recolección se realiza manualmente cada 15 a 30 días, cuando los frutos están secos.

2.2.7.10. Postcosecha

La fase de postcosecha se llevan a cabo dos procesos importantes: la trilla o des capsulado, que implica la extracción de la cáscara La recolección de los frutos, así como el proceso de secado y almacenamiento, el proceso de secado se lleva a cabo de manera orgánica exponiendo los frutos al sol durante 24 a 48 horas, tiempo que puede variar según la temperatura ambiente.

2.2.8. Comercialización

Cachique (2006) menciona que, el área de producción estimada ronda las 1 800 hectáreas solo en la zona de San Martín, con baja rentabilidad por la falta de semillas seleccionadas que aseguren la sustentabilidad del cultivo. Cabe señalar que, para poder vender nuestros productos en mercados extranjeros, debemos cumplir con todas las regulaciones y estar al tanto de los diversos acuerdos comerciales internacionales.

También conocidos como los tratados de libre comercio están diseñados para simplificar las negociaciones tanto para el vendedor como para el comprado; también debemos considerar los documentos y documentos requeridos por ambos países para llevar el producto dentro o fuera del mercado anterior (Penadillo, 2021).

La Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo (PROMPERÚ, 2018) citado por Lloclla (2020) menciona que, se ha creado una nueva marca que agrupa productos alimenticios de alto margen impulsados por variadas estrategias de expansión en el mercado, incluyendo aquellos conocidos como super alimentos, la sección de cereales incluye un alimento de alto valor nutritivo y beneficios para la salud que puede tener mejor aceptación en los mercados exteriores que el sachá inchi que se encuentra en exhibición en la actualidad; este cultivo denominado sachá inchi representó un producto llamativo en diversas presentaciones, principalmente a países asiáticos que aprecian su excelente valor nutricional.

Sánchez (2017), menciona que, en primer lugar se realiza la recolección de las semillas, que es llevada a cabo por agricultores-acopiadores o acopiadores, personas especializado en la recogida de diversos productos en una determinada zona, que llevan el producto al almacén del elaborador, donde se realiza la primera selección; después siguen con el transporte en donde una vez que se completa la selección, las almendras se embalan en sacos que pesan alrededor de 70 kilogramos y luego son transportadas hacia las instalaciones.

2.2.9. Actividades relacionadas de la producción y comercialización.

Sánchez (2017) señala que, hasta antes de los años 80, el *Plukenetia volubilis L*, forma parte en la alimentación tradicional de las comunidades indígenas que habitaban la cuenca del Amazonas y se desconocía su valor nutricional, desde ese día hasta ahora, se han producido importantes desarrollos para desarrollar la cadena de valor. En la última década, se ha establecido una cadena de producción de aceite que ha llevado a la presentación del producto en ferias internacionales. Sin embargo, a principios a partir del 2000, las cantidades compradas por las industrias comenzaron a experimentar una disminución progresiva y se redujeron a volúmenes muy bajos. Principalmente, esto ocurrió debido a una reducción en las solicitudes de compra por parte de los importadores, lo que causó preocupación entre los productores. Como resultado, muchos productores optaron por abandonar este cultivo, mientras que otros lo eliminaron completamente.

Destacó la importancia de ejecutar un diagnóstico de cadena mediante el trabajo conjunto de los participantes para optimizar los eslabones de todo el proceso, de esta manera, también destacó la importancia de la Mesa Técnica de este cultivo en San Martín como espacio de plática desde donde se aviva la cadena de valor del sachá inchi. (Harmes, 2013).

2.2.10. Costos de producción del cultivo (*Plukenetia volubilis L.*)

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP, 2009), en su investigación realizada en el distrito de Tarapoto, manifiesta que, los costos. se apoya en una variedad de técnicas y enfoques agronómicos que son realizadas por el agricultor, como adecuación del terreno, alineamiento, siembra, deshierbo, control de plagas (en el caso de monocultivos), cosecha, insumos, así como herramientas como machetes, hachas, palas y sacos de polietileno. Además, se ha considerado el costo del transporte tanto para el sachá inchi como para el cultivo asociado. En cuanto al rendimiento, se ha recopilado información en el trabajo de campo que indica una producción de 1,2 t asociados y 2,2 toneladas en monocultivo.

Precio

La empresa líder en la compra en cápsula y semillas en San Martín es Agroindustrias Amazónicas, la cual tiene una buena oferta encargada de establecer el precio. En marzo de 2007, la empresa pagaba S/1,00 por kilogramo de cápsulas y S/ 2,20 por kilogramo de semillas secas directamente al productor, y S/ 2,40 por kilogramo al acopiador en sus almacenes de Tarapoto (IIAP, 2009).

2.2.11. Usos del sachá inchi

Castillo (2021) menciona que su característica principal radica en la abundancia de ácidos grasos esenciales, que incluyen omega 3, 6 y 9, según los parámetros de calidad, los aceites se dividen en tres tipos: vírgenes, vírgenes y sin clasificar, entre estos tres tipos, el aceite virgen ha recibido una destacada atención debido a sus notables ventajas para la salud.

El aceite de sachá inchi se utiliza con diversos fines, como cosméticos, gracias a sus propiedades rejuvenecedoras y protectoras para la piel, y también en la cocina gourmet, como un complemento para ensaladas y en la preparación de platos saludables en la vida diaria. Este aceite tiene la capacidad de reestructurar y proteger la piel, el cabello y las uñas, reduciendo la deshidratación y fortaleciendo (Kleeberg, 2016).

Sánchez (2017) argumenta que, en la actualidad, las semillas de *Plukenetia volubilis L.* se utilizan en la fabricación de aceite y harina rica en proteínas, y se consideran una materia prima de alta calidad para las industrias de la cosmética, la alimentación y la farmacéutica. El aceite de sachá inchi desempeña un papel como agente ligante y contribuye a la formación de espuma en la fabricación de jabones. Además, posee beneficios nutritivos para cuando se aplica en el cabello, realza su apariencia, dándole una textura suave y un brillo.

Estas cualidades no son novedosas; existen numerosos informes que señalan que, desde hace mucho tiempo, en la región selvática como las mujeres pertenecientes a distintas comunidades indígenas, como las de Mayorunas, Chayahuitas, Campas, Huitotas, Shipibas, Yaguas y Boras, han estado utilizando una mezcla de harina y utilizar el aceite del maní del monte en la creación de una crema exclusiva con el fin de revitalizar y renovar la piel.

2.2.12. Beneficios de la harina de sachá inchi

Cornelio y Sotomayor (2020) menciona que, el sachá inchi, en lo que respecta a su producción y comercialización de harina de *Plukenetia volubilis* L., por su alto contenido proteico. La cual puede ser apta para personas que realizan actividades diarias en el gimnasio, ya que buscan desarrollar más masa muscular y requieren más proteínas que las tradicionales. En relación con la nutrición, incluso los atletas veganos pueden encontrar un nicho de mercado muy atractivo debido a su origen herbal, con el crecimiento de consumo de los suplementos dietéticos en los últimos tiempos, el desarrollo de este producto se ha vuelto cada vez más importante.

Castillo (2021) enfatiza que, el sachá inchi se trata de una oleaginosa originaria de la región amazónica, conocida como el 'maní del Inca'. Su presencia es destacada en países como Perú, Colombia y Ecuador. Sin embargo, en Ecuador, el estudio se enfocó en áreas específicas como El Oro, Cumandá, Chontal y Napo, aunque existen otras regiones que también cultivan esta planta sachá inchi. El aceite de sachá inchi se puede utilizar en frío, como condimento para salsas, ensaladas y más, o en preparaciones culinarias. Es una fuente rica en omega 3, 6 y 9, superando los niveles presentes en el pescado azul.

2.2.13. Plagas y enfermedades del sachá inchi

Castañeda (2023) indica que, el aumento en la producción como un cultivo único de esta planta de la familia Euphorbiaceae ha llevado a una explosión de poblaciones de artrópodos herbívoros.

Se han registrado diversas especies de insectos fitófagos que están relacionadas con el cultivo de sachá inchi. Estas incluyen una variedad de saltamontes, chinches, escarabajos y otros, como *Conocephalus* sp., *Abracris flavolineata*., *Phylloscyrtus* sp., *Ripipteryx* sp., *Gryllus* sp., *Antiteuchus* sp., *Oebalus poecilus*, *Proxys punctulatus*, *Oncopeltus varicolor*, *Euryophthalmus humilis*, *Catagonalia lunata*, *Rhaphirrhinus phosphoreus*, *Omcometopia* sp., *Empoasca* sp., *Ceresa* sp., *Membracis foliata*, *Thrips* sp., *Colaspis* aff., *aerea* Lefevre, *Megascelis* sp., *Typophorus* sp., *Omophoita* sp.,

Diabrotica spp., *Brenthus aff.*, y muchas otras especies más. Las enfermedades más significativas que afectan al cultivo de sachá inchi, *Plukenetia Volubilis L.*, incluyen *Fusarium spp.*, *Meloydogine spp.* y *Colletrotrichum sp.*, ya que tienen un impacto negativo en el crecimiento de la planta y su producción (p.28)

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito de la investigación

3.1.1. Contexto de la investigación

Es un departamento del Perú, con capital en la ciudad de Moyobamba. Su ciudad más poblada es Tarapoto.

El departamento de San Martín limita:

Norte: Departamento de Amazonas

Sur: Departamento de Huánuco

Noreste: Departamento de Loreto

Oeste: Departamento de La Libertad

3.1.2. Ubicación geográfica

Latitud sur : 07° 06' 16,24"

Longitud oeste : 76°37'52,39"

Altitud : 190 m.s.n.m.m a 3080 m.s.n.m.m

3.1.3. Condiciones climáticas

Ecosistema : bosque cálido y húmedo

Precipitación : 1500 mm. / Año.

Temperatura : Max = 38° C, Min = 11°C Prom =26°C

Humedad relativa : 99 - 100%.

3.1.4. Periodo de ejecución

El presente trabajo de investigación se ejecutó entre enero a marzo del 2023.

3.1.5. Autorizaciones y permisos

Para este trabajo de investigación no se contó con ninguna autorización ya que no afecta por ningún motivo al medio ambiente.

3.1.6. Control ambiental y protocolos de bioseguridad

La Investigación presente no generó impactos negativos al medio ambiente.

3.1.7. Aplicación de principios éticos internacionales

La investigación presentada respetó los principios éticos generales de la investigación, entre los que cabe destacar: integridad, respeto a las personas, al ecosistema y justicia.

3.2. Sistema de variables

3.2.1. Variable de estudio.

- Producción de sachá inchi.

Tabla 1

Descripción de variable por objetivo específico

Objetivo específico 1: Caracterizar y describir la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis L*) a través de un análisis beneficio costo en la región San Martín.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Análisis económico	<ul style="list-style-type: none"> • Región • Costo de producción • Rendimiento 	<ul style="list-style-type: none"> • DRASAM 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla.
	<ul style="list-style-type: none"> • Precio 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficio/Bruto 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficio neto 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Beneficio/Costo 		
	<ul style="list-style-type: none"> • Rentabilidad 		

Objetivo específico 2: Analizar y describir las buenas prácticas agrícolas realizadas en la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) en la región San Martín.

Variable abstracta	Variable concreta	Medio de registro	Unidad de medida
Buenas prácticas agrícolas del Sachá Inchi	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de semilla y desinfección. • Elección de Terreno • Preparación de terreno • Siembra 	<ul style="list-style-type: none"> • INIA • Revisión bibliográfica 	<ul style="list-style-type: none"> • Tabla
	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra de tutoraje • Riego • Fertilización • Control de malezas • Poda • Control fitosanitario • Cosecha • Postcosecha 		

3.3. Procedimientos de la investigación

El presente trabajo se caracterizó por ser un estudio de tipo descriptivo, de acuerdo a las fuentes bibliográficas confiables revisadas y a los antecedentes revisados y analizados, sobre la caracterización de la producción del sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) en la región San Martín.

3.3.1 Objetivo específico 1

Caracterizar y describir la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) a través de un análisis beneficio costo en la región San Martín.

Búsqueda de la Información: Se realizó la búsqueda información referente al análisis económico y producción, en los diferentes repositorios autorizados, como Scopus, Redalyc, Google Académico, Springler, Scielo Tesis y Artículos Científicos citando a los autores por cada investigación utilizada en el trabajo de tesis.

Evaluación de la información: Se procedió a analizar y seleccionar la información referente a la caracterización, para ello se utilizó datos estadísticos cuadros estadísticos e información de fuentes confiables.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción: Se procedió a redactar el informe de tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

3.3.2 Objetivo específico 2

Se describió las buenas prácticas agrícolas realizadas en la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) en la región San Martín.

Búsqueda de la Información: Se realizó la búsqueda información referente al análisis económico y producción, en los diferentes repositorios autorizados, como Scopus, Redalyc, Google Académico, Springer, Scielo Tesis y Artículos Científicos citando a los autores por cada investigación utilizada en el trabajo de tesis.

Evaluación de la información: Se procedió a analizar y seleccionar la información referente a las buenas prácticas, para ello se utilizó datos e información de fuentes confiables.

Sistematización: Se procedió a ordenar la información de acuerdo a las normas APA séptima edición utilizando ordenadores como Mendeley y Zotero, aplicando la técnica del parafraseo.

Redacción: Se procedió a redactar el informe de tesis de acuerdo a la estructura y el reglamento de la universidad, siguiendo los lineamientos, directivas y el manual de estructura y redacción de proyectos de investigación de la UNSM 2022.

.

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1.1. Resultado del objetivo específico 1

El análisis económico de la producción de sachá inchi en la región de San Martín considera varios factores, como los gastos relacionados con la actividad productiva, el desempeño agrícola, los ingresos y la rentabilidad del cultivo y el potencial de crecimiento del mercado. En la tabla 2 se caracteriza la producción así mismo, en la Tabla 3 se refleja el análisis económico se basa en la muestra por hectárea.

Tabla 2

*Caracterización de la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la región San Martín*

Provincia	Nº de Productores	Has de Producción	Rendimiento Kg/h ⁻¹	Rendimiento Total Kg/h ⁻¹
Bellavista	240	120	700	84 000,00
El Dorado	30	13,5	700	9 450,00
Huallaga	0	-	-	-
Lamas	1 395	698	807	563 286,00
Mariscal Cáceres	12	7	670	4 690,00
Moyobamba	6	2	680	1 360,00
Picota	325	235	740	173 900,00
Rioja	18	12	680	8 160,00
San Martín	48	12	760	9 120,00
Tocache	0	0	-	-

Nota: Dirección Regional de Agricultura - DRASAM (2022).

Para la caracterización de la cosecha de sachá inchi en la región, en la tabla 2, refleja que la producción agrícola en diversas provincias de una región específica. En Bellavista, se observa un número significativo de 240 productores que cultivan en 120 hectáreas, logrando un rendimiento promedio de 700 kg por hora y generando un total de 84 000 kg de producción. Esta provincia es una de las más importantes en la producción de este cultivo.

Por otro lado, en el Dorado cuenta con un número más reducido de productores alrededor de 30 agricultores y una superficie menor de cultivo 13,5 hectáreas, logrando un rendimiento de 700 Kg/h⁻¹, el cual genero un rendimiento total de la provincia el cual ascendió a 9 450.

Aunque la producción es menor que en Bellavista, sigue siendo considerable. Sin embargo, en Huallaga y Tocache no se reportan datos, lo que podría indicar una falta de producción agrícola en estas áreas o una falta de información disponible. La provincia de Lamas, por su parte, destaca con una cantidad considerable de productores con un total de 1 395 y una extensa área de cultivo de 698 hectáreas, logrando un rendimiento de 807 Kg/h⁻¹ y generando una producción total de 563,286 kg.

Núñez-Rodríguez et al. (2021) concluyeron que, la provincia de Lamas se caracterizada por tener la mayor extensión de siembra mayor rendimiento por hectárea de sachá inchi. Debido a que en Lamas existe un entorno edafoclimático favorable para desarrollar la agricultura además de adoptar las prácticas agrícolas efectivas aplicadas en esta provincia lo que aporta un valioso punto de referencia para el desarrollo agrícola en otras partes de la región. Asimismo, fomentar la capacitación y la transferencia de conocimientos entre los agricultores locales podría contribuir al crecimiento sostenible del sector agrícola en toda la región.

González-Linares (2017) concluyeron que, el cultivo de sachá inchi en la región se ha desarrollado como una fuente de gran potencial económico y agrícola. Debido a sus excelentes condiciones climáticas y de suelo la cual la hacen propicia para el desarrollo de esta planta, lo que facilita su cultivo y promueve un rendimiento óptimo. El aceite extraído de las semillas de Sachá Inchi, posee un destacado valor nutricional, con altos niveles de ácidos grasos esenciales, y esto ha generado una creciente demanda en el mercado internacional. Como resultado, los agricultores han encontrado en el cultivo una oportunidad de negocio sólida, lo que ha impulsado un crecimiento significativo en su producción. Este cultivo ha pasado a desempeñar un papel significativo para la economía agrícola de la zona, contribuyendo al desarrollo económico local y regional.

Tabla 3

Análisis económico de la producción de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) por hectárea en la región San Martín.

Provincia	Costo de Producción por Hectárea S/	Precio en Chacra Soles/Kg	Beneficio Bruto S/.	Beneficio Neto S/.	B/C	% Rentabilidad
Bellavista	3 575,00	10,00	7 000,00	3 425,00	1,96	95,8
El Dorado	3 575,00	10,50	7 350,00	3 775,00	2,06	105,59
Huallaga	-	-	-	-	-	-
Lamas	4 965,00	13,30	10 733,10	5 768,10	2,16	116,18
Mariscal Cáceres	3 575,00	10,50	7 035,00	3 460,00	1,97	96,78
Moyobamba	3 575,00	10,00	6 800,00	3 225,00	1,90	90,21
Picota	4 965,00	12,40	9 176,00	4 211,00	1,85	84,81
Rioja	3 575,00	10,00	6 800,00	3 225,00	1,90	90,21
San Martín	4 965,00	13,00	9 880,00	4 915,00	1,99	98,99
Tocache	-	-	-	-	-	-

Nota: Dirección Regional de Agricultura - DRASAM (2022).

Para el análisis económico de la producción de (*Plukenetia volubilis L.*), en la tabla 3, los resultados, en términos de rentabilidad, en la mayoría de las provincias. Tanto en Bellavista como en El Dorado, los costos de producción por hectárea son de S/ 3 575,00, con precios en chacra que oscilan entre S/ 10,00 y S/ 10,50 por kilogramo, lo que resulta en beneficios brutos sólidos de S/ 7 000,00 y S/ 7 350,00 por hectárea, respectivamente. Esto se traduce en beneficios netos de S/ 3 425,00 y S/. 3 775,00, un índice de Beneficio-Costo (B/C) favorable, lo que quiere decir que por cada sol invertido se obtiene una ganancia superior. La rentabilidad en estas provincias se encuentra en un rango saludable, con un 95,8% y 105,59%, respectivamente.

Sin embargo, es importante destacar que las provincias de Huallaga y Tocache no cuentan con datos disponibles, debido una falta de información sobre la producción de sachá inchi en estas áreas, lo que quiere decir que las condiciones edafoclimáticas no son aptas para la siembra de este cultivo en esta provincia.

Por otro lado, en provincias como Lamas, Mariscal Cáceres, Moyobamba, Picota, Rioja y San Martín, los costos de producción por hectárea son de S/ 4 965,00, con precios de venta en chacra varían entre S/ 10,00 y S/ 13,30 por kilogramo. Todas estas provincias generan beneficios brutos sólidos, liderando Lamas y San Martín en términos de beneficio bruto por hectárea.

Además, presentan índices de B/C favorables, lo que significa que la inversión es rentable. La rentabilidad oscila entre el 84,81% y el 116,18%, lo que indica que el cultivo de sachá inchi es una actividad económicamente viable en estas provincias.

Estos resultados lo respaldan Bardales (2014) quien realizó un análisis económico de la producción de sachá inchi en la provincia de Lamas, San Martín. En su estudio, encontró que el costo de producción por hectárea fue de S/ 11 074,13 y el ingreso obtenido por hectárea fue de S/ 14 230,00, lo que resultó en una utilidad neta de S/ 3 155,87 por hectárea; con resultados similares Guerrero y Rojas (2018), analizaron la rentabilidad en la provincia de Moyobamba, concluyeron que el costo de producción por hectárea fue de S/ 12 567,16 y el ingreso obtenido por hectárea fue de S/. 15 223,07, lo que resultó en una utilidad neta de S/ 2 655,91 por hectárea.

En cambio Vargas y Núñez (2018) plantean en su análisis, que encontraron que el costo de producción por hectárea fue de S/ 11 192,53 y el ingreso obtenido por hectárea fue de S/ 16 365,00, lo que resultó en una utilidad neta de S/ 5 172,47 por hectárea, así mimos estos resultados son similares a lo encontrado por, Tello y Ramírez (2016) quienes en su estudio "Evaluación del rendimiento y calidad de aceite de la semilla de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.)", los resultados mostraron que el rendimiento promedio de semilla de sachá inchi fue de 1,38 kg/planta.

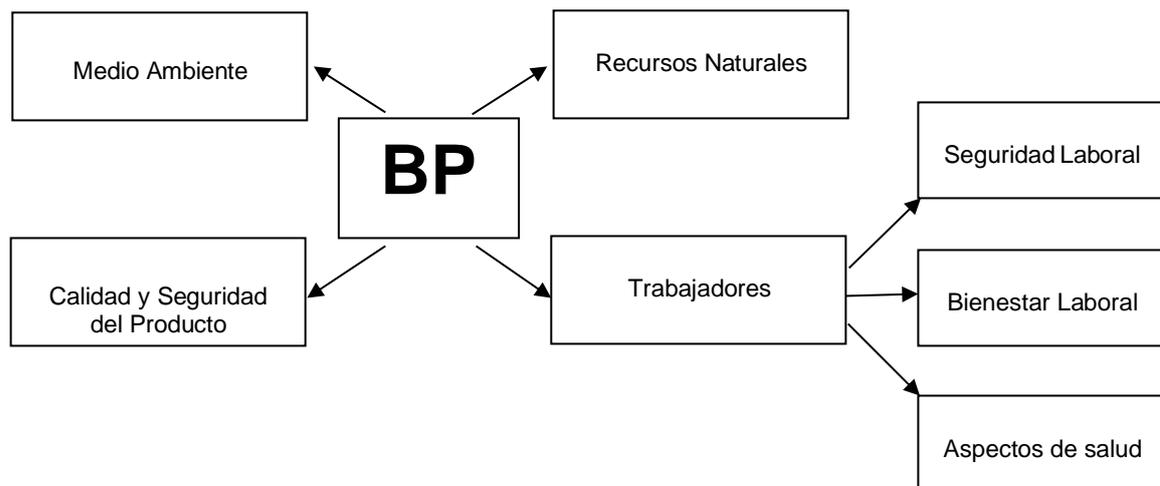
Del mismo modo también encontraron que el aceite derivado de las semillas de sachá Inchi es reconocido por su abundancia en ácidos grasos esenciales., como ácido linoleico (omega-6) y ácido alfa-linolénico (omega-3), con un contenido de ácidos grasos insaturados de aproximadamente el 91% del aceite total, en ese mismo contexto, Flores (2015) quien en su investigación "Características morfológicas y productivas , analizó diferentes genotipos de sachá inchi en términos de características morfológicas y rendimientos. Encontró una variabilidad genética significativa entre los genotipos, lo que sugiere la posibilidad de mejoramiento genético con el propósito de incrementar tanto la cantidad como la calidad del aceite. El rendimiento de las semillas varió entre 1,3 y 3,0 toneladas por hectárea, de la misma manera.

4.2. Resultado del objetivo específico 2

Las buenas prácticas agrícolas son un conjunto de técnicas y estrategias que buscan garantizar la producción de manera sostenible y segura. En la Figura 1 se esquematiza la relación de los principios fundamentales de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) se explican en los conceptos clave, mientras que en la Figura 2 se detallan las acciones de Buenas Prácticas Agrícolas llevadas a cabo.

Figura 1

Relación de los principios fundamentales de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)



Nota: Adaptado de Contreras (2016)

Tabla 4

Descripción de las buenas prácticas agrícolas realizadas en la producción de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) en la región San Martín

Pasos	Descripción
Selección de la Semilla	<p>Seleccionar el ecotipo a sembrar, considerándose para ello los ecotipos: Lamas, Shanao, Pinto Recodo, Huallaga, El Dorado, entre otros, para luego proceder al tratamiento de la semilla como limpieza, secado bajo sombra y almacenamiento de la misma en lugares frescos con adecuada ventilación, teniendo en consideración que la semilla debe estar ubicada fuera del alcance de cualquier contaminación.</p>
Elección del Terreno	<p>Se considera áreas con buen drenaje y evitar las inundaciones, en terrenos planos o semiplanos es necesario hacer drenes, además, se aprovecha purmas bajas, en descanso o rastrojos de frijol, maíz, o cualquier otro cultivo, por otro lado, las parcelas donde se cultiva sachá inchi deben estar alejadas de minas, rellenos sanitarios con el objetivo de evitar la contaminación.</p>
Preparación del terreno	<p>Se realiza una limpieza profunda del terreno para que quede, la siembra se lleva a cabo únicamente de manera convencional, siguiendo métodos tradicionales que incluyen: rozo, tumba, picacheo y juntado, se prohíbe la quema de la chacra ya que con esta práctica se elimina microorganismos, micronutrientes.</p>
Siembra	<ul style="list-style-type: none"> • Directa: se realiza directamente en campo, mayormente en épocas de lluvia para asegurar un mayor porcentaje de germinación. Cantidad de semilla: 1,0 - 1,5 kg/semilla/ha. Distanciamiento entre hileras: 2,5 m a 3,0 m. Distanciamiento entre plantas: 3 m. N° de plantas/golpe: 1 Profundidad de siembra: 2 cm – 3 cm. • Indirecta: Se considera: Vivero: Almacigar a una profundidad de 1,5 cm y repique a los 30 días a bolsas almacigueras. • Trasplante: De 30 a 45 días del almacigado en hoyos de 30 cm x 25 cm.

Nota: Adaptado del INIA (2013).

Pasos	Descripción
Sistema de tutoraje	<p>Tutores vivos</p> <p>Usar eritrina de plantas vigorosas que midan 1,5 metros de longitud y tengan un diámetro de 5 a 10 centímetros. Las plántulas de sachu inchi se ubican a una distancia de 0,10 a 0,15 metros del tutor. Además, se requiere llevar a cabo podas tanto en el tutor como en el cultivo.</p>
	<p>Tutores muertos o espalderas</p> <p>Se emplea en suelos planos para mejorar, poda y cosecha del cultivo, lo que aumenta la producción por hectárea. Se utilizan postes de madera resistente de 3 metros de longitud y 0,15 metros de grosor, enterrados a una profundidad de 70 a 80 centímetros. El espaciado recomendado es de 3 metros entre plantas en ambas direcciones. Se instalan tres filas de alambre galvanizado se coloca a una altura de 1,60 metros sobre el suelo y las dos siguientes a distancias de 40 centímetros y 80 centímetros con respecto a la primera fila, respectivamente.</p>
	<p>Densidad</p> <p>Cuando se opta por el uso de tutores vivos y espalderas, es posible utilizar separaciones de 3 metros o 2,5 metros entre las filas de plantas, y 3 metros entre las plantas individuales lo que nos da una densidad de 1 111 y 1 333 planta/h⁻¹, además se puede utilizar distanciamientos de 3 m x 2 m lo que nos permite obtener un total de 1 666 plantas/h⁻¹.</p>
Riego	<p>Se considera factores como: época de siembra, tipo de siembra, además, se debe de tener en cuenta las fases críticas de necesidades del cultivo se encuentran principalmente durante el proceso de floración y desarrollo de frutos. y durante la temporada de verano, es necesario aplicar el riego cada 15 a 20 días riegos para evitar riesgos y pérdidas de la producción.</p>
Fertilización	<p>En vivero</p> <p>Es recomendable entre 2 y 3 aplicaciones foliares con la composición NPK 32-10-10.).</p>
	<p>En campo definitivo</p> <p>Se sugiere aplicar abono foliar que contenga nitrógeno (1,0 - 1,5 l/h⁻¹), fósforo y potasio (1,0 - 2,0 kg/h⁻¹) durante la floración y formación de frutos, y en épocas de altas temperaturas se recomienda usar ácidos húmicos y fúlvicos (1,0 l/ kg/h⁻¹), así como abonos foliares con calcio (0,5 l/ kg/h⁻¹). En cuanto al suelo, se aconseja aplicar guano de isla o compost a una tasa de 3 a 5 t/h-1/año y dolomita a una tasa de 2 t/h-1/año para aportar calcio y magnesio.</p>

Nota: Adaptado del INIA (2013).

Pasos	Descripción
Control de malezas	<p>En este cultivo es recomendable emplear coberturas vegetales o mulch para bloquear la luz y prevenir el crecimiento de malezas. Además, se debe llevar a cabo el deshierbo manual utilizando machetes o cultivadoras. No se recomienda el uso de lampa para el control de malezas, ya que esta herramienta puede dañar o cortar las raíces del sachu inchi y causar una remoción excesiva del suelo, lo que aumentaría el riesgo de erosión.</p>
Poda	<p>Poda de formación</p> <p>se lleva a cabo aproximadamente 60 días. Consiste en la eliminación de las hojas y brotes en la parte inferior de la planta para estimular el crecimiento de la guía principal. Cuando la guía principal alcanza la primera hilera, se le hace una poda para fomentar el desarrollo de ramas laterales que se acomodarán en esta hilera. Luego, la guía continúa su crecimiento y se repite el proceso de acomodo en la segunda hilera.</p> <p>Poda de producción</p> <p>Una vez que la planta ha entrado en su fase productiva, es esencial podar regularmente las ramas que estén secas o no estén produciendo. Se recomienda llevar a cabo esta poda cada 2 cosechas o cada 30 días.</p> <p>Poda en tutores vivos</p> <p>Para facilitar la cosecha y mejorar la ventilación de las plantas de sachu inchi, es esencial eliminar las ramas del tutor. Es importante llevar a cabo la desinfección de las tijeras entre cada planta después de la poda para prevenir la propagación de enfermedades.</p>
Control fitosanitario	<p>Plagas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gusanos cortadores y hormigas, aplicar extracto de Ajo o Canela (600 ml por hectárea), <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) (500 ml por hectárea). • Arañita Roja, aplicar extracto de Ajo o Canela (600 ml por hectárea). • Pulgones, aplicar extracto de Ajo o Canela (600 ml por hectárea) • Minador de hojas, aplicar extracto de Ajo o Canela), <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) (500 ml por hectárea). <p>Enfermedades</p> <p>Para el control de <i>Fusarium</i> spp., para lo cual usar caldo bórdales o caldo de ceniza en el cuello y tallo de la planta o utilizar extracto de Ajo (600 ml por hectárea).</p> <p>Nematodos</p> <p>Para el caso de <i>Meloidogyne</i> spp, aplicar bionemáticos a base de hongos nematófagos como <i>Paecilomyces lilacinus</i> a la dosis de 200 gramos por hectárea.</p>

Nota: Adaptado del INIA (2013)

Pasos	descripción
Cosecha	<p>En el caso de siembra directa, la recolección de cápsulas se lleva a cabo aproximadamente de 6 a 8 después de un lapso de meses desde la siembra.</p> <p>En la siembra indirecta, la recolección se lleva a cabo después de los 8 y 9 meses de haber realizado el almácigo. En ambos casos, se recolectan las cápsulas de manera manual cada 15 a 30 días.</p>
Post cosecha	<p>Luego de la cosecha, se lleva a cabo el proceso de secado, que implica la disposición del producto en una manta o una superficie de cemento. El tiempo estimado de exposición al sol es de 2 a 3 días, dependiendo de la intensidad de la luz solar, y se busca alcanzar una humedad del producto del 10%. Un adecuado secado del fruto es esencial para prevenir la proliferación de hongos e insectos, además de preservar la calidad y la energía de la semilla, posterior a esta actividad se realiza el ensacado en sacos de yute de 50 kilogramos y proceder a su codificarlo y apilarlo en tarimas en un lugar fresco y aireado con la finalidad de evitar cualquier contaminación para su posterior venta. Es necesario realizar los registros de trazabilidad desde la elección de la semilla hasta post cosecha.</p>

Nota: Adaptado del INIA (2013).

Para la descripción de las buenas prácticas agrícolas realizadas en la producción, en la figura 2, los resultados describen los pasos de las BPA que, con la selección de semilla y desinfección, puesto que se elige el tipo de planta que vamos a cultivar, siendo los principales tipos el ecotipo lamas y el ecotipo Pinto recodo, esto se debe a su mayor contenido de ácidos grasos Omega, asimismo se realiza un remojo de las semillas durante un periodo de 2 o 3 días.

Además, se toma en cuenta la desinfección de las mismas; el siguiente paso es la elección del terreno, debido a que es importante que el suelo donde se cultive el sachu inchi tenga una adecuada capacidad de drenaje, ya que la planta no es tolerante a largos periodos de encharcamiento. Si se cultiva en terrenos planos, se recomienda la construcción de drenajes para evitar la sequedad de la planta. Además, se debe seleccionar una ubicación que esté al menos a 50 metros de letrinas, aguas residuales, cultivos tratados con productos químicos y a 100 metros de minas.

El siguiente paso es la Preparación del Terreno, se lleva a cabo una limpieza minuciosa del terreno para prepararlo adecuadamente para la siembra. En la región de San Martín, esta tarea tradicional implica talar, despejar, picar y recolectar.

No se permite la quema, ya que esta acción eliminaría microorganismos y nutrientes esenciales que son importantes para la salud del suelo.

Posteriormente se procede a la Siembra, en esta fase o paso se considera factores como: época de siembra, tipo de siembra; para siembra directa la cantidad de semillas recomendada es de 1,0 a 1,5 kilogramos por hectárea. El espaciamiento entre hileras debe ser de 2,5 a 3,0 metros, mientras que el espaciamiento entre plantas debe ser de 3 metros, se recomienda sembrar una sola planta por hoyo. Se sugiere sembrar a una profundidad de 2 a 3 centímetros; en cambio para siembra indirecta en el vivero, se recomienda sembrar las semillas y plantar en arena a una profundidad de 1,5 centímetros y trasplantarlas a bolsas almacigueras con tierra negra después de 30 días. El trasplante al campo definitivo debe realizarse entre 30 y 45 días después de la siembra en hoyos de 30 por 25 centímetros.

El siguiente paso es el Sistema de tutoraje, ya que si se utiliza tutores vivos se considera para el soporte de las plantas de sacha inchi se deben utilizar tallos de erythrina que provengan de plantas vigorosas con una longitud de 1,5 metros y un diámetro de 5 a 10 centímetros. Los plantones de sacha inchi se deben ubicar a una distancia es crucial realizar tanto la poda del tutor como la del cultivo, manteniendo una distancia de 0,10 a 0,15 metros respecto al tutor.

En cambio, cuando se utiliza tutores muertos se considera para este sistema que, se necesitan postes de madera dura con 3 metros de longitud y 0,15 metros de espesor, y se deben enterrar a una profundidad de 70 a 80 centímetros en el suelo. En cuanto al espaciamiento recomendado para las plantas, se debe mantener una distancia de 3 metros tanto entre las plantas como entre las hileras. Para el soporte de las plantas, se deben instalarse tres filas de alambre galvanizado, siendo la primera fila la que se coloca inicialmente a 1,60 metros del suelo, mientras que la segunda y tercera hileras, equipadas con alambre N.º 10, se sitúan a 40 y 80 centímetros por debajo de la primera hilera, respectivamente.

El siguiente paso es el Riego, para ello la elección de la época y el tipo de siembra son factores importantes a considerar, así como la aplicación de fertilizantes en momentos críticos durante el ciclo del cultivo, especialmente durante las aplicaciones de fertilizante foliar son esenciales durante la floración y la etapa de formación de frutos.

Esto es particularmente importante en terrenos planos y durante la temporada de verano, especialmente en situaciones de monocultivo, se recomienda aplicar fertilizantes cada 15 a 20 días.

Con respecto a la Fertilización, en el vivero, se recomienda aplicar de 2 a 3 veces un fertilizante foliar con una composición de NPK 32-10-10. En el campo, se debe aplicar un fertilizante foliar que contenga nitrógeno en una cantidad de 1,0 - 1,5 litros por hectárea, así como fósforo y potasio en una cantidad de 1,0 - 2,0 kilogramos por hectárea.

Durante épocas de altas temperaturas, se puede aplicar ácidos húmicos y fúlvicos de 1,0 litro por hectárea, así como un fertilizante foliar que incluya calcio en una cantidad de 0,5 litro por hectárea. En la tierra, se aplica guano de isla o compost procesado en una cantidad de 3 a 5 toneladas por hectárea al año. Además, se puede considerar la aplicación de fertilizantes que contengan NPK y microelementos en función de los resultados del análisis.

Para el control de malezas, se recomienda en el caso de las Buenas Prácticas Agrícolas el uso de coberturas vegetales o mulch para prevenir el crecimiento de malezas al bloquear la luz solar. Para eliminar las malezas, se recomienda la eliminación manual con un machete o una cultivadora. Sin embargo, el uso de la herramienta lampa no es aconsejable ya que puede dañar o cortar las raíces de la planta de *Plukenetia volubilis* L. y promover la erosión del suelo al removerlo en exceso.

Asimismo, el siguiente paso es la Poda, la poda de formación se lleva a cabo cuando la planta de sachá inchi ha crecido lo suficiente y tiene una buena cantidad de hojas, alcanzando una altura de más de 80 cm. En cuanto a la poda de producción, se realiza dos veces al año (en mayo y noviembre) después de la cosecha correspondiente, eliminando las ramas secas, enfermas o poco desarrolladas.

En cuanto al Control fitosanitario referido se toma medidas de mitigación y control, así para el control de plagas como el gusano cortador Gusanos cortadores (*Agrotis ípsilon*) y hormigas (*Atta sexdens*), aplicar extracto de Ajo (600 ml por hectárea), extracto de Canela (600 ml por hectárea), *Bacillus thuringiensis* (Bt) (500 ml por hectárea), con respecto a la Arañita Roja (*Tetranychus urticae*), aplicar extracto de Ajo (600 ml por hectárea), extracto de Canela (600 ml por hectárea), para el caso de Pulgones (*Aphididae*), aplicar extracto de Ajo (600 ml por hectárea), extracto de Canela (600 ml por hectárea) Minador de hojas (*Liriomyza sp.*), aplicar extracto de Ajo (600 ml por hectárea), extracto de Canela (500 ml por hectárea), *Bacillus thuringiensis* (Bt) (500 ml por hectárea), además se pueden usar algunos productos de origen químico como la cipermetrina en una dosis de 250 ml por 200 litros de agua por hectárea.

En cuanto a enfermedades, para prevenir *Fusarium spp.* se puede aplicar pasta o caldo bórdales en el cuello y tallo de la planta o utilizar mancozeb en una dosis de 1 kilogramo por cilindro de 200 litros de agua por hectárea.

Para el control de nematodos *Meloidogyne spp.*, se puede usar bionematicidas a base de hongos nematófagos como *Paecilomyces lilacinus* en una dosis de 200 g/ha o ethoprophos en una dosis de 1 kilogramo por 200 litros de agua por hectárea.

El siguiente paso es la cosecha, En el caso de la siembra directa, se deben realizar dos cosechas, la primera a los 6,0 meses y la segunda después de 7,5 meses desde la siembra, en el caso de la siembra indirecta, se recolectan las cápsulas manualmente después de 8,2 y 9,8 meses del almácigo, cuando los frutos están secos, con una frecuencia de recolección de cada 15 a 30 días.

El último paso es la Post Cosecha, Después de la recolección, es necesario llevar a cabo el proceso de secado, que consiste en esparcir el producto sobre una manta o una superficie de cemento. El tiempo que se requiere para exponerlo al sol varía de 2 a 4 horas, en función de la fuerza de los rayos solares y la humedad del producto. Este proceso de secado adecuado es esencial para prevenir el crecimiento de hongos e insectos y para mantener la calidad y energía de las semillas.

Estos datos son respaldados por Sánchez y Tarrillo (2019) quienes destacan la importancia del monitoreo y control de plagas y enfermedades en el cultivo de sachá inchi, y recomiendan el uso de prácticas de manejo integrado para minimizar el uso de agroquímicos. También mencionan la necesidad de la adecuada selección de semillas, la aplicación de fertilizantes y abonos orgánicos, la poda de formación y producción y el control de malezas.

Asimismo, Palomino y Vásquez (2017) señalan que algunas buenas prácticas agrícolas en la producción de maní del monte incluyen: la elección de una buena ubicación de siembra, el uso de semillas de alta calidad, la implementación de riego por goteo, la aplicación de fertilizantes y abonos orgánicos, la poda adecuada de las plantas y el control efectivo de plagas y enfermedades.

Del mismo modo Ruiz et al. (2015) indican que, se deben seguir las siguientes prácticas agrícolas: Siembra en época de lluvias para aprovechar la humedad del suelo. Uso de variedades mejoradas de maní del monte para elevar la producción y calidad del grano. Asociación de sachá inchi con otras plantas para aprovechar el espacio y recursos del suelo.

Aplicación de micorrizas y otros microorganismos benéficos para mejorar la absorción de nutrientes por parte de la planta. Uso de tecnología como sistemas de riego por goteo y monitoreo de la humedad del suelo para optimizar el uso del agua.

Promoción de introducir variedad en la agricultura y aplicar métodos agroforestales para reducir la presión sobre los bosques naturales. Por último, Reátegui (2013) recomienda la implementación de prácticas agrícolas sostenibles como la rotación de cultivos, la implementación de prácticas de conservación de suelos, el uso de abonos orgánicos, la poda de formación y producción, el uso de coberturas vegetales para control de malezas y el manejo integrado de plagas y enfermedades.

Tabla 5

Condiciones edafoclimáticas de las provincias de la región San Martín y extensión del cultivo

Provincia	Hectáreas en Producción	Textura	pH	T° °C	Precipitación (mm/año)	Humedad relativa (%)
Tocache	-	Franco arcilloso, franco arenoso, franco limoso, franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso.	Desde los extremadamente ácidos con un pH de 3,1 hasta alcalinos con pH de 8,3.	21 a 33	2 365	83%
Mariscal Cáceres	7	Franco arenoso, franco limoso, franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso.	Desde medianamente ácidos con un pH de 5,18 hasta suelos alcalinos con un pH de 7,82.	25 a 38	1 157	77%
Huallaga	-	Franco arenoso, Franco arcillo arenoso, franco arcilloso.	Desde moderadamente ácidos con un pH de 5,8 hasta suelos medianamente alcalino con un pH de 7,5.	21 a 35	1 589,3	99%
Bellavista	120	Franco arenoso, franco limoso, franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso.	Desde fuertemente ácidos con 5,3 de pH hasta suelos medianamente alcalino con un pH de 8,7.	21 a 35	926,6	97%
Picota	235	Franco, franco arenoso, franco limoso, franco arcillo arenoso.	Desde fuertemente ácidos con 4,6 de pH hasta suelos ligeramente alcalinos con un pH de 8,2.	22 a 35	966,3	74,3%

Nota: Adaptado de Reátegui-Vásquez et al. (2019), López (2022), PRODATU-IIAP (2016), PEAM-IIAP (2007) y MIDAGRI (2022)

Provincia	Hectáreas en Producción	Textura	pH	T° °C	Precipitación (mm/año)	Humedad relativa (%)
El Dorado	13,5	Arcilloso, franco arcilloso, franco limoso, franco arenoso, franco arcillo arenoso.	Desde medianamente ácidos con 5,6 de pH hasta suelos ligeramente alcalinos con un pH de 8,5.	25 a 38	1 157	78,5%
San Martín	12	Francos, franco arenoso, franco limoso, franco arcillo arenoso.	Desde fuertemente ácidos con 4,6 de pH hasta suelos ligeramente alcalinos con un pH de 8,2.	23 a 27	1 213	99%
Lamas	698	Arcilloso, franco arcilloso, franco limoso, franco arenoso, franco arcillo arenoso.	Desde medianamente ácidos con 5,6 de pH hasta suelos ligeramente alcalinos con un pH de 8,5.	19 a 32	977	84%
Moyobamba	2	Franco, franco arcilloso, franco limoso, franco arenoso, franco arcillo arenoso, limoso.	Desde fuertemente ácidos con 4,5 de pH hasta suelos medianamente alcalinos con un pH de 7,5.	16 a 28	1 247,5	90%
Rioja	12	Franco, franco arcilloso, franco limoso, franco arenoso, franco arcillo arenoso, limoso.	Desde extremadamente ácidos con 3,2 de pH hasta suelos medianamente alcalinos con un pH de 7,5.	18 a 29	1 595,2	97%

Nota: Adaptado de Reátegui-Vásquez et al. (2019), López (2022), PRODATU-IIAP (2016), PEAM-IIAP (2007) y MIDAGRI (2022).

Para las condiciones edafoclimáticas., en la tabla 5, los resultados reflejan que en relación con la adaptabilidad y viabilidad de este cultivo en diferentes provincias de la región.

En la provincia de Tocache, quien no tiene una extensión específica de cultivo de sachá inchi. La textura de los suelos y el rango de pH de los suelos varían, desde franco arcillosos hasta franco arcillo arenosos y presentan un amplio rango de pH, desde extremadamente ácidos con un pH de 3,1 hasta alcalinos con un pH de 8,3. Estas características indican una adaptabilidad de la planta a diferentes tipos de suelos y niveles de acidez, lo que podría brindar oportunidades para la expansión del cultivo en esta provincia.

Mariscal Cáceres, la extensión del cultivo es relativamente pequeña en esta provincia con solo 7 hectáreas, las condiciones edafoclimáticas son relevante. Los suelos varían desde franco arcillosos hasta franco arcillo arenosos y presentan un rango de pH que va desde medianamente ácidos hasta alcalinos. Además, se observa un rango de temperatura de 25 a 38 °C, un promedio anual de precipitación de 1157 mm y una humedad relativa del 77%. Lo que quiere decir que estas condiciones tienen potencial para aumentar la producción de sachá inchi, aprovechando la adaptabilidad de la planta a diferentes tipos de suelos y condiciones climáticas.

Huallaga, Bellavista, Picota, El Dorado, San Martín, Lamas, Moyobamba y Rioja, estas provincias presentan una variada extensión de cultivo de sachá inchi, con condiciones edafoclimáticas que van desde texturas de suelos como franco, franco arcilloso, franco limoso, franco arenoso hasta franco arcillo arenoso y arcilloso. Los niveles de pH oscilan desde fuertemente ácidos hasta ligeramente alcalinos, lo que refleja la capacidad de la planta de adaptarse a una amplia gama de condiciones de suelo. Además, la variación en la temperatura, precipitación y humedad relativa proporciona un entorno favorable para el cultivo.

Estos resultados son respaldados por, Neira (2018) en su investigación sobre la adaptabilidad del Cultivo de sachá inchi, concluyo que el cultivo de sachá inchi tiene una capacidad de adaptación a una amplia gama de condiciones edafoclimáticas. Lo que demuestra la resiliencia de la planta, sino que también tiene un gran potencial para promover la sostenibilidad agrícola en la región. La versatilidad de la planta permite a los agricultores diversificar sus cultivos, reduciendo la dependencia de un solo tipo de suelo o clima, lo que a su vez puede mejorar la seguridad alimentaria y la resiliencia ante cambios climáticos.

INDECOPI (2018) concluyeron que, el cultivo de *Plukenetia volubilis* L. tiene un gran potencial económico el cual ofrece el cultivo, gracias a los beneficios netos positivos y las relaciones costo-beneficio favorables, este cultivo puede desempeñar un papel esencial en el desarrollo económico de San Martín. Además de generar ingresos para los agricultores, el cultivo de sachá inchi puede estimular la creación de empleo y diversificar la economía local. Además, enfatiza la importancia de considerar la promoción y el apoyo continuo a esta actividad agrícola como una estrategia viable para mejorar el bienestar económico de la región.

Darío (2019) concluyo que, el sachá inchi posee un potencial para promover prácticas agrícolas orgánicas y sostenibles. Debido a su adaptabilidad de la planta a diferentes tipos de suelos y condiciones climáticas brinda la posibilidad de desarrollar un sector agrícola orgánico en San Martín. La agricultura orgánica no solo satisfacer la demanda creciente de productos saludables y respetuosos con el medio ambiente, sino también abrir puertas a mercados internacionales exigentes. Asimismo, enfatiza la importancia mejorar las estrategias que promuevan la producción de manera orgánica y sostenible como un enfoque beneficioso para el desarrollo agrícola de la región, alineado con tendencias globales de consumo y conservación ambiental.

Tabla 6

Aspectos socio - económicos de la producción de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) en la región San Martín

Aspectos Sociales	Aspectos Económicos
Genera oportunidades de empleo en las comunidades, contribuyendo así al desarrollo económico local y regional.	Es considerado un cultivo con potencial económico debido a su alto valor nutricional y demanda en el mercado.
Promueve la seguridad alimentaria en las comunidades locales, ya que sus semillas son ricas en ácidos grasos esenciales y proteínas.	La comercialización de los productos derivados, como el aceite y las nueces, generan ingresos para los agricultores y las empresas involucradas en su producción y procesamiento.
Produce de manera sostenible y orgánica en las comunidades y zonas donde se desarrolla este cultivo, lo que promueve prácticas agrícolas amigables con el medio ambiente y la conservación de la biodiversidad.	Como actividad diversifica la producción agrícola y reduce la dependencia de otros cultivos tradicionales, lo que puede contribuir a la estabilidad económica de las comunidades agrícolas.
Fomenta la participación comunitaria y el trabajo en equipo, ya que requiere de esfuerzos conjuntos para su siembra, cuidado y cosecha.	Se exporta lo que representa un aporte del 22% de la exportación generando divisas contribuyendo al desarrollo económico a nivel nacional.

Nota: Adaptado de Campaña Chaglla (2023).

Para los aspectos socioeconómicos de la producción. En la tabla 6 los resultados reflejan que la región tiene un impacto socioeconómico significativo. Desde una perspectiva social, genera empleo en las comunidades, contribuyendo al desarrollo económico local y regional. Además, promueve la seguridad alimentaria al proporcionar semillas ricas en ácidos grasos esenciales y proteínas.

En el ámbito económico, es considerado un cultivo con potencial debido a su alto valor nutricional y demanda en el mercado. La comercialización de productos derivados, como el aceite y las nueces, genera ingresos para agricultores y empresas locales. El cultivo sostenible y orgánico promueve prácticas amigables con el medio ambiente y la conservación de la biodiversidad.

El sachu inchi también fomenta la participación comunitaria y el trabajo en equipo, ya que su siembra y cosecha requieren esfuerzos conjuntos.

Además, diversifica la producción agrícola, reduciendo la dependencia de cultivos tradicionales y contribuyendo a la estabilidad económica de las comunidades.

A nivel nacional, se exporta, aportando el 22% de las exportaciones y generando divisas que contribuyen al desarrollo económico del país. En resumen, el cultivo beneficia tanto a nivel local como nacional, impulsando el desarrollo económico.

IIAP (2009), concluyo que el cultivo de maní del inca presenta un potencial para promover la agricultura sostenible en la región. En ese sentido destaca los aspectos socioeconómicos positivos, como la generación de empleo en las comunidades y la mejora de la seguridad alimentaria local. Además, el cultivo sostenible y orgánico de sachu inchi contribuye a la conservación del medio ambiente. Asimismo, enfatiza la importancia de que los agricultores y las autoridades regionales promuevan activamente esta práctica como parte integral de un modelo agrícola sostenible en la región.

Chirinos et al.(2009), concluyeron que el *Plukenetia volubilis L.* es una fuente económica prometedora para la región. resaltan aspectos económicos positivos, como la generación de ingresos y la diversificación de la producción agrícola. Además, la exportación de productos elaborados a partir del sachu inchi tiene un impacto significativo en las divisas nacionales. Asimismo, destaca la importancia de promover activamente el cultivo y mejorar la infraestructura de procesamiento y comercialización para maximizar estos beneficios económicos.

Peña y Cancelado (2018), concluye que el sachu inchi desempeña un papel crucial en el fortalecimiento de la cohesión de las comunidades, en donde se centran en los aspectos sociales positivos, como la generación de empleo y la promoción de prácticas agrícolas orgánicas. La involucración activa de las comunidades en la producción de *Plukenetia volubilis L.*, es esencial para maximizar estos beneficios. Asimismo, menciona la importancia de fomentar la colaboración y la participación de las comunidades locales en la gestión y desarrollo de esta valiosa actividad agrícola, fortaleciendo así los lazos sociales en la región

CONCLUSIONES

1. La caracterización de la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) en San Martín a través de un análisis beneficio costo en la región San Martín se cultiva solo en 8 provincias y la que más produce es la provincia de Lamas con 1 395 productores con un total de 698h⁻¹ a un costo de producción de S/ 4 695, logrando vender a un precio de S/ 13,30/ kg, B/C de 2,16 quiere decir que por cada sol invertido se gana 1,16 soles llegando a una rentabilidad de 116,18% y la provincia que menos siembra es Moyobamba con solo 2 hectáreas y la que menos rentabilidad tiene es Picota con 84,81% respectivamente.
2. Para las buenas prácticas agrícolas (BPA), se realizan varias actividades, como el uso adecuado de la tierra, la selección de semillas, la implementación de prácticas de riego, el control de plagas y enfermedades, el uso responsable de los insumos agrícolas, postcosecha, trazabilidad y la capacitación adecuada a los agricultores, así mismo requiere condiciones edafoclimáticas como suelos francos arenosos, limosos, arcillosos tolera pH desde 3,1 a 8,7 t de 21 a 38°C PP desde 926,6 a 2365 mm y humedad de relativa de 74,3 al 99%.

RECOMENDACIONES

1. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), realizar un estudio de viabilidad económica y financiera del cultivo de sachá inchi en la región de San Martín utilizando las Buenas Prácticas Agrícolas, con el objetivo de determinar su potencial económico y su rentabilidad a largo plazo y difundirlo para su implementación de estas prácticas que son muy importantes.
2. A la Universidad Nacional de San Martín (UNSM), realizar trabajos de investigaciones más detalladas con el objetivo de evaluar el impacto de las Buenas Prácticas Agrícolas en el cultivo de sachá inchi, mediante la comparación de parcelas con y sin implementación de estas prácticas en términos de productividad, calidad del cultivo, impacto ambiental y salud de agricultores y consumidores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, C. J. (2018). *Caracterización fisiológica y fitosanitaria de las semillas de Sacha inchi (Euphorbiaceae: Plukenetia volubilis L.)*. [Tesis de Postgrado Universidad del Valle]. Obtenido de http://lareferencia.info/vufind/record/co_fcdbbcabb6ee7505bd8079f6255cffdb.
- Aguirre, L. J. (2017). *Factores que favorecen el aumento de la cantidad de producción de Sacha Inchi en la región San Martín para su comercialización*. [Tesis de Pregrado Universidad de San Martín de Porres]. Obtenido de <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/3468>.
- Alvarez-Benaute, L. M., Quino-Tarazona, S., y Vega-Jara, L. (2021). Las podas de formación y su efecto en el rendimiento del sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en Oxapampa, Pasco, Perú. *Revista Ciencia Amazónica*, 9(1), 97-110. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22386/ca.v9i1.323>.
- Antúñez-Sainz, V. I., y Ferrer-Castañedo, M. (2018). El Enfoque de cadenas productivas y la planificación estratégica como herramientas para el desarrollo sostenible en Cuba. *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológica* (15)(2). obtenido de <https://revistas.usc.gal/index.php/rips/article/view/3383>.
- Balta-Crisólogo, R. A., Rodríguez-Del Castillo, Á. M., Guerrero-Abad, Cachique, D., Alva-Plasencia, Arévalo-López, L., y Oscar, L. (2015). Absorción y concentración de nitrógeno, fósforo y potasio en sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en suelos ácidos, san Martín, Perú. *IIAP*, 24(2), 123 - 130. Obtenido de <https://revistas.iiap.gob.pe/index.php/foviaamazonica/article/view/68/118>.
- Bardales, G. (2014). *Análisis financiero de la cadena productiva de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) en la región San Martín*. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Bentivegna, M. (2004). *Buenas Prácticas Agrícolas BPA*. Obtenido de https://alimentosargentinos.magyp.gob.ar/bpa/bibliografia/bpa_fruti_horticola_boletin.pdf.
- Cabrera, D. (2004). *Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos*.
- Cachique, D. (2006). *Sistema de producción y mejoramiento genético de Sachá Inchi en San Martín*. Obtenido de <http://www.iiap.org.pe/upload/avance/bosque3.pdf>.

- Castañeda, Y. S. (2023). *Generalidades del cultivo para la producción y comercialización del cultivo de sacha inchi plukenetia volubilis L.* UDEC, 18(29), 1-48. Obtenido de <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/4553/casta%c3%b1eda%20vargas%20yuber%20sneider.pdf?sequence=1&isallowed=y>.
- Castillo, J. E. (2021). *Rendimiento y caracterización de ácidos grasos del aceite de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) en localidades del Ecuador.* [Tesis de Pregrado Universidad Central del Ecuador]. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22569>.
- Chavez-Martinez, J. (2018). *Cadena de valor, estrategias genericas y competitividad: el caso de los productores de cafe organico del municipio de tanetze de zaragoza, oaxaca.* Instituto Tecnológico de Oaxaca. Obtenido de <https://www.eumed.net/libros-gratis/2013b/1345/cadena-productiva.html>.
- Contreras-Rodriguez, M. C., y Arizaga-Romero, A. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite extra virgen de sacha inchi (Plukenetia volubilis) en el departamento de San Martín para exportación a Estados Unidos.* [Tesis de Pregrado Universidad de Lima]. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12724/3487>.
- Cornelio, J. A., y Sotomayor, G. E. (2020). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de proteína aislada de harina de sacha inchi (Plukenetia volubilis L.).* [Tesis de Pregrado Universidad de Lima]. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/11593>
- Chirinos, O., Adachi, L., Calderón, F., Díaz, R., Larrea, L., Mucha, G., Y Roque, L. (2009). *Exportación de sacha inchi al mercado de Estados Unidos. Informe de Mercado, Universidad ESAN.* Obtenido de https://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12640/92/gerencia_global_16.pdf.
- Darío-Anaconda, H. (2019). *Evaluación del comportamiento agronómico y económico del Cultivo de Sacha Inchi Plukenetia Volubilis L. hasta la Fase de Precosecha, bajo las Condiciones Edafoclimáticas de la Finca Los Robles de la Fundación Universitaria de Popayán.* [Informe de Pregrado, Fundación Universitaria de Popayán]. Obtenido de <https://unividafup.edu.co/repositorio/items/show/744>
- De La Torre C, L. G. (2015). *Estudio de prefactibilidad para la implementación de una planta de producción de aceite de sacha inchi (Plukenetia Volubilis L.).* [Tesis de

Pregrado Universidad de Lima]. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/3326>.

Delgado, J. E. (2018). *Impacto del proyecto de inversión pública: "Mejoramiento del servicio de competitividad de la cadena de valor de Sacha Inchi" en la rentabilidad económica de los productores de la región San Martín, periodo 2017*. [Tesis de Postgrado Universidad Cesar Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30208>.

Evans, F. J., y Silva, A. (2022). *Impacto de la Producción Agrícola en el Crecimiento Económico de la región San Martín, periodo 2015 – 2020*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto]. Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/5237>

Flores, M. (2015). Características morfológicas y productivas de genotipos de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en el Perú. *Revista Scientia Agropecuaria*, 6(1), 49-59.

Gómez, D. Y., y Montaña, E. F. (2019). *Caracterización en el eslabón de comercialización en la cadena de valor del cultivo de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) en el departamento del Meta*. [Tesis de Pregrado Universidad Santo Tomas]. Obtenido de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/18025>.

González-Linares, J., Medina -Vivanco, M., Garay -Montes, R., y Mendieta -Taboada , O. (2017). *Detalles del documento - Desarrollo de películas comestibles a partir de proteínas extraídas de la torta de maní del inka (Plukenetia volubilis L.)*. *Document details - Development of edible films from proteins extracted from inka peanut kernel cake (Plukenetia volubilis L.)*. *Revista Informacion Tecnologica* (28) (5) 115-130 Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v28n5/art13.pdf>.

Guerrero, M., y Rojas, E. (2018). Análisis de rentabilidad y evaluación económica de la producción de sachá inchi en el distrito de Pucará, Huancavelica *Revista. Investigación y Desarrollo*, (18), 81-92.

Harmes, U. (2013). *Taller Gestión de calidad en la cadena de valor del sachá inchi en el Perú*. Obtenido de <https://repositorio.promperu.gob.pe/server/api/core/bitstreams/fcec3bd5-bb3c-4ac6-b2df-f6904e8011a0/content>.

IIAP. (2009). *Estudio de viabilidad Económica del Cultivo de Plukenetia volubilis Linneo, Sachá Inchi, en el departamento de San Martín*. Obtenido de <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/publ817.pdf>.

- INDECOPI, I. N. (2018). *El cultivo de Sacha Inchi*. Obtenido de <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/2291514/boletin+n°+7+-+sacha+inchi.pdf/dd949728-fe4b-6bcc-1130-b09261758790>.
- INIA, I. N. (2013). *Manejo del Cultivo de Sacha Inchi (Plukenetia Volubilis L.)*. Obtenido de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/509>
- Kleeberg, F. (2016). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de aceite extra virgen de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) en el departamento de San Martín para exportación a Estados Unidos*. Obtenido de http://repositorioanterior.ulima.edu.pe/bitstream/handle/ulima/3487/arizaga_romero_alessandra.pdf?sequence=1&isallowed=y.
- Llocclla, S. G. (2020). *Factores de las irregularidades en exportación de aceite de Sacha Inchi en San Martín (2010 – 2019)*. [Tesis de Pregrado Universidad San Ignacio de Loyola]. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/items/4a7f105d-0879-40aa-bee1-b4a04a7b8276>.
- Massaro , R. (2010). *Plagas insectiles del cultivo*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-plagas-insectiles-del-cultivo.pdf>.
- Mejía, S. D. (2016). *Mejora ambiental en el cultivo de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) utilizando hongos endófitos, en el control de Meloidogyne incognita – San Martín – 2014*. [Tesis de Pregrado, Universidad Alas Peruanas]. Obtenido de <https://repositorio.uap.edu.pe/handle/20.500.12990/8019>.
- Neira -Herrera, E. (2018). *Identificación de especies de Meloidogyne asociadas al cultivo de Plukenetia volubilis L. con capacidad patogénica en condiciones de vivero*. [Informe de Pregrado, Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto]. Obtenido de <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/3327>.
- Núñez-Rodríguez, J. d., Carvajal-Rodríguez, J. C., y Ramírez-Novoa, L. L. (2021). Influencia de las variaciones climáticas en la producción de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.). *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio*, 7(13), 1499-1511. Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/394/3941760007/html/index.html>.
- Ortiz, A. (2009). *Introducción a las buenas prácticas agrícolas BPA y de manufactura BPM para la pequeña agricultura*. Obtenido de https://www.accioncontraelhambre.org/sites/default/files/documents/manual_bp_a_bpm_para_la_pequena_agricultura5.

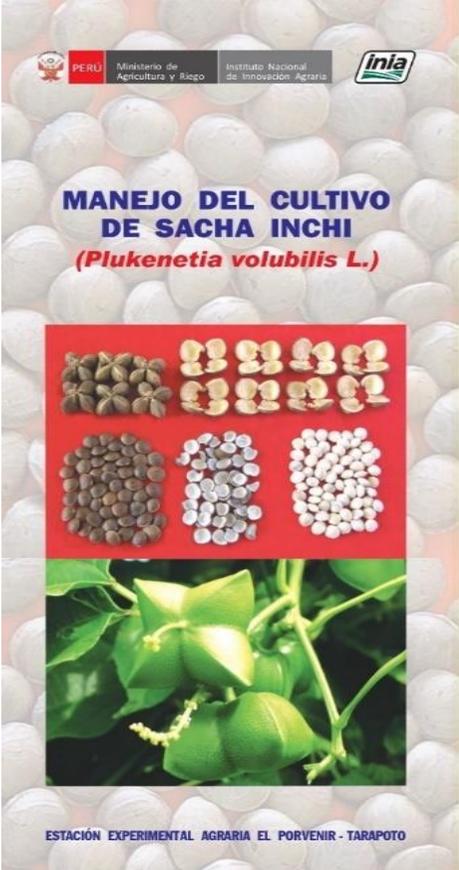
- Palomino, L., y Vásquez, M. (2017). *Cultivo y beneficio del sachá inchi*. INIA.
- Penadillo M, A. L. (2021). *Exportación peruana del Sachá Inchi hacia los Países Bajos durante los años 2014-2020*. Lima: [Tesis de Pregrado Universidad César Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/59871>.
- Peña M, E., y Cancelado P, G. I. (2021). *Evaluación de los procesos agronómicos de dos sistemas productivos del cultivo de Sachá inchi (Plukenetia volubilis L) como especies promisorias en clima medio y cálido en los Municipios de San Pablo de Borbur y Briceño (Boyacá – Colombia)*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/28177>.
- Reátegui, D. (2013). *Sachá Inchi (Plukenetia volubilis L.): Cultivo, Producción y Comercialización*. IIAP, Iquitos.
- Ruiz, C., Yuyarima, Y., y Valencia, R. (2015). Sachá Inchi (*Plukenetia volubilis L.*) como cultivo agroforestal en la Amazonía peruana. *Revista Ecología Aplicada*, 14(2), 81-90. <https://doi.org/https://doi.org/10.21704/rea.v14i2.590>.
- Sanchez, A. (2017). *Diagnóstico de la cadena de valor del sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) en la región San Martín*. [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto], Obtenido de <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/2598>.
- Sánchez, W., y Tarrillo, A. (2019). *Evaluación del cultivo del sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) en el distrito de Padre Abad, Ucayali-Perú*. *Scientia Agropecuaria*, 10(4), 559-567.
- Santillán-García, L. D. (2018). *Producción y rentabilidad del cultivo de Sachá Inchi (Plukenetia volubilis L.) en la región Piura*. Lima: [Tesis de Postgrado Universidad Nacional Agraria la Molina]. Obtenido de <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3242>.
- Taípe C, M. H. (2022). *Factores productivos que impactan en la eficiencia económica del cultivo de maíz amarillo duro en Cañete, 2021*. [Tesis de Pregrado Universidad César Vallejo]. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87267>.
- Tello, M., y Ramírez, D. (2016). Evaluación del rendimiento y calidad de aceite de la semilla de Sachá Inchi (*Plukenetia volubilis L.*). *Revista de Investigación Académica*, 23, 1-10.

- Vargas, M. J., y Núñez, V. (2018). Evaluación económica y financiera de la producción de sacha inchi en la Asociación de Productores Agropecuarios Agua Viva, distrito de Moyobamba, región San Martín. *Revista Científica Agropecuaria*, 6(2), 101-110.
- Vinchira-Villarraga, D. M., y Moreno-Sarmiento, N. (2019). *Control biológico: Camino a la agricultura moderna*. *Revista Colombiana de Biotecnología*, XXI(1). http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-34752019000100002..

ANEXOS

Figura 2

Manejo del cultivo de sacha inchi (1)



MANEJO DEL CULTIVO DE SACHA INCHI
(Plukenetia volubilis L.)

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA EL PORVENIR - TARAPOTO

MANEJO DEL CULTIVO DE SACHA INCHI

PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA en la Estación Experimental Agraria El Porvenir - Tarapoto, a través de la Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología - SUDIRGEB, conserva ex situ la Colección Nacional de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.), con 54 accesiones.

Sacha inchi constituye un cultivo con posibilidades de industrialización y con potencial de rendimiento económico para los agricultores de la Región San Martín. Es una oleaginosa de la familia Euphorbiaceae que comúnmente se conoce como mani del monte, sacha mani o mani del inca. En el Perú se le encuentra en las regiones de San Martín, Ucayali, Amazonas, Madre de Dios, Junín, Cuzco, Huánuco y Loreto.

Presenta características muy favorables y de fácil adaptabilidad a los suelos de la Región San Martín.

Se le encuentra en estado silvestre y cultivado, en los bordes de bosques secundarios, en cañabrales, sobre cercos vivos y como maleza en platanales y cultivos perennes.

En las áreas rurales de San Martín los pobladores utilizan la almendra de sacha inchi en su alimentación, ya sea en forma cocida o tostada en la preparación de diversos platos como inchicapi, ají de sacha inchi, cutacho, mantequilla de sacha inchi, inchi cucho, tamal de sacha inchi, turrón de sacha inchi y otros.

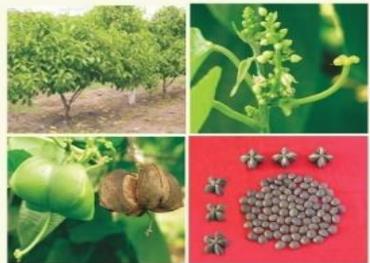
CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA

- **Planta:** Trepadora, voluble, semileñosa, de altura indeterminada.
- **Hojas:** Son alternas, membranáceas, de color verde oscuro, ovaladas y pinnatinerías, de 9-16 cm de largo y 6-10 cm de ancho. La longitud del peciolo varía entre 3 a 7 cm. En la base del limbo se observan 2 glándulas prominentes con los márgenes brillantes, el margen o borde es aserulado. El ápice es caudado - acuminado y la base es truncada, redonda o cordada.

CONTENIDO DE PROTEÍNAS Y ÁCIDOS GRASOS

Sacha Inchi	
Contenido	(%)
Proteínas	29
Aceite Total	54
Palmitico	3,85
Estearico	2,54
Oleico	8,28
inoico	36,80
Linoléico	48,61

Fuente: Hazen y Stoewesand, Cornell University, Ithaca - USA, 1980



ECOLOGÍA

- **Temperatura:** Mínima 12°C y máxima 36°C. Las temperaturas muy altas son desfavorables ya que ocasionan la caída de flores y frutos recién formados.
- **Altitud:** Crece desde los 30 msnm en la selva baja, hasta los 2110 msnm en la selva alta.
- **Luz:** Requiere mayor número de días para completar su ciclo vegetativo cuando las intensidades de luz son bajas. Si la sombra es intensa la floración disminuye y la producción es menor.
- **Agua:** El riego es indispensable en los meses secos. Periodos prolongados de sequía o de baja temperatura, causan un crecimiento lento y dificultoso. El exceso de agua incrementa los daños por enfermedades.
- **Suelo:** Los mejores suelos son los de textura media (franco arcilloso arenosa, franco arcillosa y franco arenosa). Preferentemente, se debe elegir ese tipo de suelos ya que posibilitan el mejor desarrollo y productividad del cultivo. Los suelos menos apropiados son los muy arcillosos o muy arenosos. En cuanto a la reacción de los suelos, el pH adecuado para un buen desarrollo de las plantas de sacha inchi es de 5,5 a 7,8.
- **Drenaje:** Requiere terrenos con buen drenaje, siendo necesario una buena nivelación del terreno, buena profundidad de drenes y una buena textura del suelo a fin de prevenir daños de plantas por exceso de humedad, principalmente por incidencia de enfermedades radiculares.

PERIODO VEGETATIVO

Parámetro	Siembra directa (dds)	Siembra indirecta	
		Almacigo (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

* Trasplante a 45 d.d.a.
(dds): Días después de la siembra
(ddt): Días después del trasplante
(dda): Días después del almacigo

Nota: Estacion Experimental Agraria El Porvenir – Tarapoto - INIA (2013)

Figura 3

Manejo del cultivo de sachu inchi (2)

MANEJO AGRONÓMICO

Preparación de terreno

- **Tradicional:** Rozo, tumba, picacheo, junta.
- **Mecanizado:** Arado, rastra, nivelación y surcado

Siembra

La utilización de semilla de buena calidad y con buen porcentaje de germinación es de suma importancia para lograr resultados satisfactorios en el cultivo de sachu inchi.

- **Época**
Está condicionada al régimen de lluvias. En siembra directa debe instalarse entre noviembre a abril. La siembra indirecta (en vivero) de setiembre a noviembre. En el caso de terrenos bajo riego puede instalarse en cualquier mes del año.
- **Desinfección de semilla**
A fin de prevenir o controlar enfermedades ocasionadas por hongos que afectan a la raíz de la planta, pudiéndose utilizar fungicidas ligeramente tóxicos.
- **Siembra directa**
La propagación es por semilla. No siempre es necesario el escarificado manual ya que la semilla fresca (hasta un mes después de la cosecha) tiene buena germinación siempre que se disponga de buena humedad en el suelo. Las semillas almacenadas por más de 60 días pierden rápidamente su viabilidad debido a los altos contenidos de aceite.
 - Cantidad de semilla: 1,0 - 1,5 kg/semilla/ha.
 - Distanciamiento entre hileras: 2,5 m a 3,0 m.
 - Distanciamiento entre plantas: 3 m.
 - N° de plantas/golpe: 1
 - Profundidad de siembra: 2cm - 3 cm.
- **Siembra indirecta**
La semilla se almacina en viveros para obtener plantones que se trasplantarán a campo definitivo.
 - Vivero: Almacinar las semillas en arena lavada de río a una profundidad de 1,5 cm y repique a los 30 días a bolsas almacigueras con tierra negra.
 - Trasplante: Entre los 30 a 45 días del almacenamiento y antes de la aparición de las guías en hoyos de 30 cm x 25 cm.

Sistema de tutoraje

- **Tutores vivos**
Utilizar tallos de erythrina proveniente de plantas vigorosas de 1,5 m de largo y de 5 a 10 cm de diámetro. Los plantones de sachu inchi se colocan entre 0,10 a 0,15 m del tutor. En este tipo de sistemas es importante las podas tanto del tutor como del cultivo.
- **Tutores muertos o espalderas**
Es utilizado en suelos planos. Este sistema permite un mejor manejo del cultivo y facilita las podas y cosechas obteniéndose mayores rendimientos por hectárea. Se requiere de postes de madera dura (3 m de longitud y 0,15 m de espesor); enterrar de 70 a 80 cm. Distanciamiento de 3 m x 3 m. Colocar 3 hileras de alambre galvanizado; la 1ra con alambre Nº 14 a 1,60 m del suelo; la 2da y 3ra hilera de alambre Nº 10, a 40 cm y 80 cm del primero.



- **Densidad**
Cuando se utilizan tutores vivos y espalderas puede emplearse distanciamientos de 3 m ó 2,5 m entre hileras y 3 m entre plantas con densidades de 1111 y 1333 planta/ha. A fin de incrementar la producción y productividad, con buen manejo del cultivo se pueden utilizar distanciamientos inclusive de 3 m x 2 m (1666 plantas/ha).

Riego

Deben utilizarse en función a las etapas críticas de requerimiento del cultivo, principalmente en floración y durante la formación de frutos. En condiciones de monocultivo, en terrenos planos, y en épocas de verano debe aplicarse cada 15 a 20 días.

Fertilización

- **En vivero**
2 a 3 aplicaciones de fertilizante foliar (NPK 32-10-10): 3 kg/ha.
- **En campo definitivo**
 - **A la planta,** abono foliar a base de nitrógeno (1,0 - 1,5 l/ha) y fósforo y potasio (1,0 - 2,0 kg/ha) al inicio de floración e inicio de formación de fruto. En épocas calurosas se puede aplicar Enziprom (0,5 - 1,0 l/ha) y abono foliar a base de calcio (0,5 l/ha).
 - **Al suelo,** aplicar humus de lombriz de tierra (15 - 30 t/ha/año) y de acuerdo al análisis de suelo se puede aplicar fertilizantes a base de NPK.

Control de malezas

Malezas: Uso de coberturas vegetales o mulch a fin de impedir el paso de la luz y evitar el desarrollo de malezas. Realizar el deshierbo manual con lampa, azadón, machete o cultivadora.

Poda

Se realiza con la finalidad de dar un buen manejo al cultivo y formar la planta; para incrementar la producción y facilitar la cosecha puede ser:

- **Poda de formación,** para eliminar guías y ramas no deseadas y en el caso de sistema de tutoraje en espalderas para formar la "horqueta".
- **Poda de producción,** a fin de facilitar el crecimiento de ramas que darán origen al desarrollo de nuevos órganos de reproducción. Es conveniente efectuarla cada 30 días, después de una a dos cosechas.



Control fitosanitario

- **Plagas**
Contra "gusanos cortadores" y hormigas, aplicar 30 ml de aceite de Neem/15 l de agua; para "arañita roja", aplicar aceite agrícola a razón de 180 ml/15 l de agua.
- **Enfermedades**
Preventivo, para el control de *Fusarium spp.* usar pasta bordalesa en el cuello y tallo de la planta.
- **Nemátodos**
Para el caso de *Meloidogyne spp.* aplicar bionemáticas a base de hongos nematófagos como *Poecilomyces lilacinus* a la dosis de 200 g/ha.

Cosecha

En siembra directa a 6,0 y 7,5 meses después de la siembra. En siembra indirecta después de los 8,2 y 9,8 meses del almácigo, cuando los frutos están secos, recojiéndose las cápsulas manualmente cada 15-30 días.

RENDIMIENTO

En el sistema de tutoraje en espalderas, en el primer año de producción se obtiene 2,0 - 2,5 t/ha.

Dirección de Investigación Agraria
Subdirección de Recursos Genéticos y Biotecnología
Estación Experimental Agraria El Porvenir - Tarapoto
Calle Fernando Belaúnde Terry km 14,5 - Juan Guara - Tarapoto
Jr. Martínez de Compañón 1015 - 1035 - Tarapoto
Teléfono: 042-522291 / 9621186
E-mail: elporvenir@inia.gob.pe http://www.inia.gob.pe

Contenido técnico: Ing. Enma Manco Céspedes
SUDIRGEB-EEA El Porvenir - Tarapoto



Av. La Molina Nº 1981, Lima 12 - Casilla Nº 2791 - Lima 1
Teléfono: 349-5631 / 349-2000 Anexo 248
http://www.inia.gob.pe

Nota: Estacion Experimental Agraria El Porvenir – Tarapoto - INIA (2013)

Tabla 7

Costo de producción del sachá inchi con tutores muertos con espaldera

COSTO DE PRODUCCIÓN

Dirección Regional
de Agricultura

Sistema: Siembra directa con tutores muertos con espaldera
Cultivo: Sachá Inchi
Distancia: 3 m x 3 m
Area: 1Ha

Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario \$/.	Sub Total (\$/.)
A. Mano de Obra				4,260.00
A4. Labores culturales				2,400.00
Aplicación foliar de fertilizantes	Jornal	12	40.00	480.00
Aplicación de abonos en el suelo	Jornal	12	40.00	480.00
Deshierbes (3)	Jornal	30	40.00	1,200.00
Podas y acomodo de ramas	Jornal	6	40.00	240.00
A5. Control fitosanitario				240.00
Aplicación de productos orgánicos y/o biológicos	Jornal	6	40.00	240.00
A6. Cosecha				1,620.00
Recojo de cápsulas	Jornal	38	40.00	1,500.00
Secado de cápsulas	Jornal	2	40.00	80.00
Selección de semilla	Jornal	1	40.00	40.00
B. Insumos				705.00
B2. Insumos de mantenimiento				585.00
Bioles	L	5	35.00	175.00
Abonos foliares convencionales	L	4	45.00	180.00
Insecticidas y nematocidas orgánicos	L	2	70.00	140.00
Fungicidas	L	2	45.00	90.00
B3. Equipos, herramientas y otros				120.00
Sacos de polipropileno	Unid.	40	1.00	40.00
Manta para secado natural (10 x 10 m)	Unid.	1	80.00	80.00
Total Costo				4,965.00

Nota: Dirección Regional de Agricultura – DRASAM (2022)

Tabla 8

Costo de producción del sachá inchi con tutores muertos con espaldera

COSTO DE PRODUCCIÓN				
				
		Dirección Regional de Agricultura		
Sistema:	Siembra directa con tutores vivos con espaldera (Erythrina spp.)			
Cultivo:	Sachá Inchi			
Distancia:	3 m x 3 m			
Area:	1Ha			
* Los tutores vivos deben sembrarse 30 días antes de la siembra del cultivo.				
Actividad	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Sub Total (S/.)
A. Mano de Obra				2,880.00
A4. Labores culturales				1,440.00
Aplicación foliar de fertilizantes	Jornal	6	40.00	240.00
Aplicación de abonos en el suelo	Jornal	6	40.00	240.00
Deshierbes (3)	Jornal	18	40.00	720.00
Poda de tutores vivos	Jornal	3	40.00	120.00
Podas y acomodo de ramas	Jornal	3	40.00	120.00
A5. Control fitosanitario				120.00
Aplicación de productos orgánicos y biofármacos	Jornal	3	40.00	120.00
A6. Cosecha				1,320.00
Recojo de cápsulas	Jornal	30	40.00	1,200.00
Secado de cápsulas	Jornal	2	40.00	80.00
Selección de semilla	Jornal	1	40.00	40.00
Selección de semilla		Jornal		
B. Insumos				695.00
B2. Insumos de mantenimiento				585.00
Bioles	L	5	35.00	175.00
Abonos foliares convencionales	L	4	45.00	180.00
Insecticidas y nematocidas orgánicos	L	2	70.00	140.00
Fungicidas	L	2	45.00	90.00
B3. Equipos, herramientas y otros				110.00
Sacos de polipropileno	Unid.	30	1.00	30.00
Manta para secado natural (10 x 10 m)	Unid.	1	80.00	80.00
Total Costo				3,575.00
Fuente: Dirección Regional de Agricultura San Martín				

Nota: Dirección Regional de Agricultura – DRASAM (2022)

Figura 4

Esquema básico de las buenas prácticas agrícolas del cultivo de *sacha inchi*



Nota: Manuel técnico de buenas prácticas agrícolas BPA- FAO (2003)

Figura 5

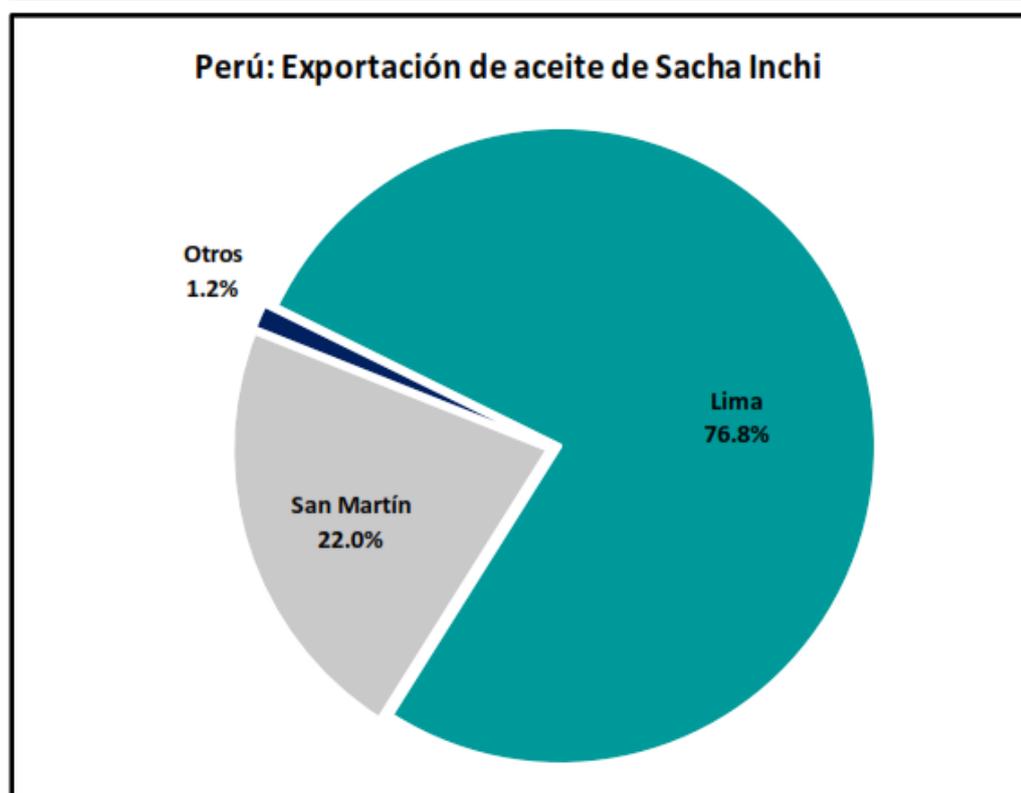
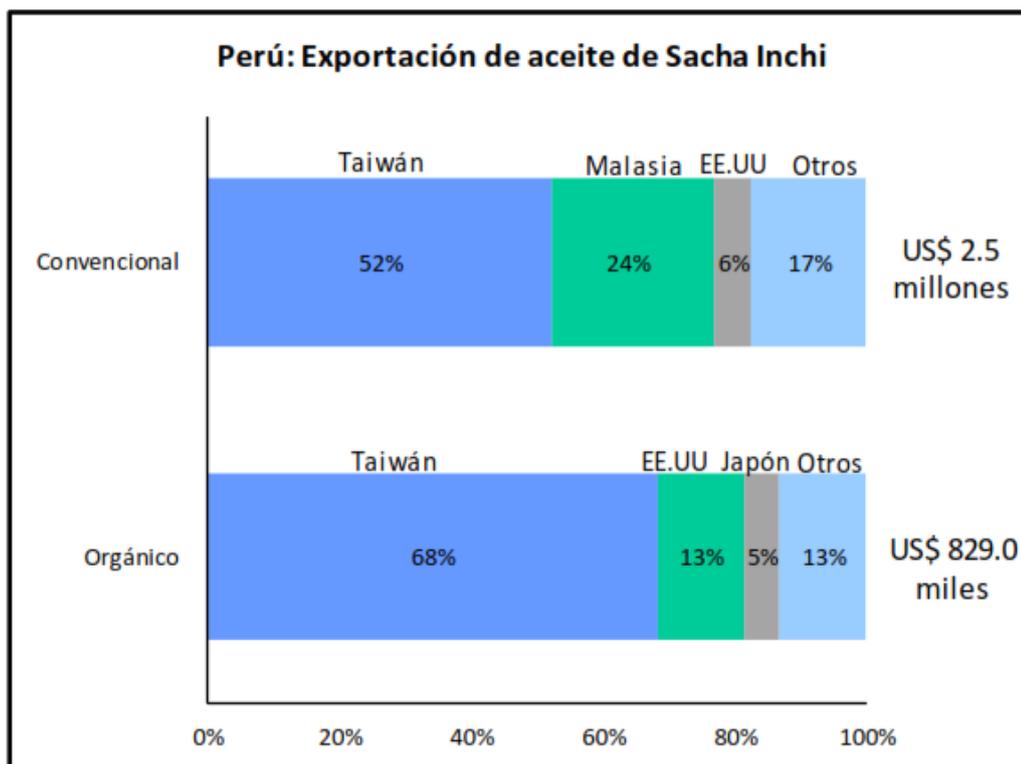
Exportaciones mundiales de grasas y aceites vegetales

1 EE.UU 	Mill. US\$	Var.%	Part. %
	277.3	6.8%	12.5%
	Miles TM	Var.%	Part. %
	146.7	-6.2%	17.7%
2 México 	Mill. US\$	Var.%	Part. %
	171.6	39.0%	7.8%
	Miles TM	Var.%	Part. %
	27.7	-3.1%	3.3%
3 España 	Mill. US\$	Var.%	Part. %
	148.7	37.1%	6.7%
	Miles TM	Var.%	Part. %
	45.4	23.2%	5.5%
1 EE.UU 	Mill. US\$	Var.%	Part. %
	418.8	21.6%	16.9%
	Miles TM	Var.%	Part. %
	86.5	11.1%	8.9%
2 Francia 	Mill. US\$	Var.%	Part. %
	151.2	-13.5%	6.1%
	Miles TM	Var.%	Part. %
	50.4	-28.3%	5.2%
3 Países Bajos 	Mill. US\$	Var.%	Part. %
	142.4	11.0%	5.8%
	Miles TM	Var.%	Part. %
	57.6	7.3%	5.9%

Nota: Centro de investigación de economía y negocios globales – Trade Map (2023)

Figura 6

Exportaciones de aceite de sacha inchi



Nota: Centro de investigación de economía y negocios globales – Trade Map (2023)

Figura 7

Experiencias en buenas prácticas agrícolas en el cultivo de sachá inchi



Nota: Experiencias propias en campo.

Tabla 9*Datos climatológicos región San Martín – Provincia*

Cuadro: Datos Climatológicos por Provincia - Región San Martín

Provincia	Temperatura Promedio Anual °C	Precipitación Promedio Anual (mm)	Altitud msnmm	Latitud y Longitud	Humedad Relativa %
Lamas	19 -32	977	814	6° 25' 19" Sur, 76° 30' 58" Oeste	84%
Mariscal Cáceres	25 - 38	1 157	282	7° 10' 49" Sur, 76° 43' 35" Oeste	77%
Moyobamba	16,4 - 28,4	1 247,5	860	6° 03' 00" Sur, 76° 58' 00" Oeste	90%
Rioja	18,2 - 29,2	1 595,2	843	6° 02' 00" Sur, 77° 08' 30" Oeste	97%
San Martín	23 -27	1 213	356	6° 29' 20" Sur, 76° 21' 43" Oeste	99%
Bellavista	21 - 35	926,6	285	7° 04' 01" Sur, 76° 35' 05" Oeste	97%
Tocache	21 - 33	2 365	502	8° 11' 20" Sur, 76° 30' 57" Oeste	83%
Huallaga	21 - 35	1 589,3	303	6° 56' 04" Sur, 76° 46' 22" Oeste	99%
El Dorado	25 - 38,4	1 157	346	6° 37' 00" Sur, 76° 41' 33" Oeste	78,5%
Picota	22 - 35	966,3	223	6° 55' 02" Sur, 76° 20' 01" Oeste	74.3%

Nota: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI (2023)

Figura 8

Encuesta sobre la caracterización de la producción de sacha inchi en la región San Martín

**Encuesta sobre la caracterización de la producción de sacha inchi
(plukenetia volulibilis) en la en la región San Martín 2022**

1. Departamento SAN MARTIN Provincia LAMAS

2. Cuántas Hectáreas de Sacha inchi tiene
 En Crecimiento: 2 Has
 Producción: 2 Has

3. Recibe asistencia técnica
 SI (....) No ()

4. Quién le brinda la asistencia técnica

5. Pertenece a alguna organización de productores
 SI (....): _____
 No ()

6. Conoce el término BPA (Buenas Prácticas Agrícolas)
 SI (....) No ()

7. Realiza un registro de Trasabilidad
 a. Si (.....)
 b. No ()

De que manera:

Harry Sanvedra Alva
 INGENIERO AGRÓNOMO
 CIP 121011

Nota: Elaboración propia

8. Cuánto es su producción actual por hectárea por año:

800 Kg./Ha.

9. Cuánto es su precio de venta por Kilogramo en Chacra

S/13



Harry Saavedra Alva
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP 121911

Caracterización de la producción de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en la región San Martín

por Hardy Tuesta López

Fecha de entrega: 19-ene-2024 08:03a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2273861214

Nombre del archivo: TESIS_HARDY_TUESTA_LOPEZ_-_REPOSITORIO.docx (3.28M)

Total de palabras: 15638

Total de caracteres: 86097

Implicancias de los metales pesados en grano de cacao de los productores de Juanjuí, San Martín 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	6%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	tesis.unsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.iica.int Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ucss.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repository.usta.edu.co Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.unas.edu.pe Fuente de Internet	