

RESUMEN

La planta sachá inchi, (*Plukenetia volubilis* L) es una euphorbiaceae que comúnmente se conoce como maní del monte, sachá maní o maní del inca. Se encuentra distribuida desde América Central hasta Perú. Es una planta que se adapta a suelos arcillosos y ácidos, desarrollándose mejor en climas cálidos. Dentro de sus componentes se encuentran principalmente: proteínas, aminoácidos, ácidos grasos esenciales (omegas 3, 6, y 9) y vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles), en contenidos significativamente elevados comparado con otras semillas oleaginosas como: maní, palma, soya, maíz, colza y girasol. Investigaciones recientes, realizadas con aceites omegas y vitamina E, indican la importancia nutricional y terapéutica de sachá inchi para el control de radicales libres. (Zully H., 2013)

Actualmente esta planta se cultiva en Colombia en el departamento del Guaviare, generando un impacto social y ambiental positivo por ser una alternativa de actividad económica sostenible en el territorio.

La presente investigación busca identificar y cuantificar los beneficios de fortalecer el proceso de postcosecha que actualmente tiene un rendimiento del 42%. (Ibañez, fortalecimiento de las estrategias de pos cosecha del cultivo sachá inchi, 2018)

En el presente trabajo de investigación "Fortalecimiento de las Estrategias de Pos Cosecha en el Cultivo de Sachá Inchi de la Asociación ASOPROAGRO en el Municipio de San José del Guaviare" está enfocado en temáticas prácticas del proceso de postcosecha. A través de una metodología descriptiva cualitativa, para analizar el proceso en sus aspectos de rentabilidad, eficiencia y comercialización, los cuales derivan de la calidad del proceso de postcosecha. Para lo anterior se acompañó el proceso de implementación de mejoras tecnológicas en el proceso de descascarado y secado de la semilla con el objeto de medir el impacto en la productividad de los cultivos de sachá inchi. Se comparten los resultados obtenidos y detalles de las alternativas implementadas por los campesinos de la región.

Palabras claves: Post-cosecha, semilla, productividad, eficiencia, rentabilidad, calidad, comercialización, fortalecimiento.

ABSTRACT

The plant sachá inchi, (*Plukenetia volubilis* L) is an euphorbiaceae that is commonly known as peanut from the bush, sachá peanut or peanut from the Inca. It is distributed from Central America to Peru. It is a plant that adapts to clay and acid soils, developing better in hot climates. Among its components are mainly: proteins, amino acids, essential fatty acids (omegas 3, 6, and 9) and vitamin E (tocopherols and tocotrienols), in significantly high contents compared with other oilseeds such as: peanuts, palm, soybeans, corn, rapeseed and sunflower. Recent research, conducted with omegas and vitamin E oils, indicates the nutritional and therapeutic importance of sachá inchi for the control of free radicals. (Zully H., 2013)

Currently this plant is grown in Colombia in the department of Guaviare, generating a positive social and environmental impact for being an alternative of sustainable economic activity in the territory.

The present research seeks to identify and quantify the benefits of strengthening the postharvest process that currently has a yield of 42%. (Ibañez, strengthening of post-harvest strategies of the sachá inchi crop, 2018)

In the present research work "Strengthening of Post Harvest Strategies in the Sachá Inchi Cultivation of the Association ASOPROAGRO in the Municipality of San José del Guaviare" is focused on practical issues of the postharvest process. Through a qualitative descriptive methodology, to analyze the process in its aspects of profitability, efficiency and commercialization, which derive from the quality of the postharvest process. For this, the process of implementation of technological improvements in the husking and drying process of the seed was followed in order to measure the impact on the productivity of sachá inchi crops. The results obtained and details of the alternatives implemented by the farmers of the region are shared.

Keywords: Post-harvest, seed, productivity, efficiency, profitability, quality, marketing, strengthening.

Jorge Iván Castillo Rojas. Ingeniero Agrónomo, Especialista en Gerencia de Proyectos, Maestrante en Calidad y Gestión Integral. Docente tiempo completo Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad Santo Tomás-Colombia. Campus Loma Linda / Carrera 48 N° 19 - 05 Sur - Vía Acacias; PBX +57 (8) 661 43 61. https://scienti.colciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000074243. Código ORCID 0000-0003-3775-0342. Colombia, Meta, Villavicencio, Carrera 35 # 19^a34 Sur, condominio Las Margaritas 2 H18. Correo electrónico: Jorge.castillor@usantotomas.edu.co.

Diva Daniela Del Pilar Daza Bermúdez. Administradora de Empresas Agropecuarias. Egresada de la Universidad Santo Tomás de la Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad Santo Tomás-Colombia. Campus Loma Linda / Carrera 48 N° 19 - 05 Sur - Vía Acacias; PBX +57 (8) 661 43 61. Grupo de investigación GIFAEA, perteneciente al semillero de investigación IDEAS. Colombia, Meta, Villavicencio, Carrera 35 # 19^a34 Sur, condominio Las Margaritas 2 H18. Correo electrónico: danieladaza@usantotomas.edu.co

FORTALECIMIENTO DE LAS ESTRATEGIAS DE POS COSECHA EN EL CULTIVO DE SACHA INCHI, DE LA ASOCIACIÓN ASOPROAGRO EN EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ (GUAVIARE)

STRENGTHENING OF THE POST HARVEST STRATEGIES IN THE CULTURE OF SACHA INCHI, ASOPROAGRO ASSOCIATION IN THE MUNICIPALITY OF SAN JOSÉ (GUAVIARE)

Fecha de recepción: 07/01/2019 Fecha de aceptación: 13/02/2019

Jorge Iván Castillo-Rojas
Diva Daniela Del Pilar Daza-Bermúdez

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De acuerdo con la perspectiva de (Ramírez, 2018). En Colombia existe un desaprovechamiento de producción y oportunidades agrícolas del cultivo *sacha anchi*, debido a la inequidad de comercialización, sobre costos en el proceso de producción que afectan las oportunidades de inversión económica, al mismo tiempo obtienen altas pérdidas en el margen de contribución, imposibilitando las oportunidades de negocio en el mercado nacional e internacional. (pp. 26)

Regiones como la Andina y Amazonia de Colombia, incursionadas a la siembra, producción y transformación de la planta *sacha anchi* presentan problemáticas de ineficiencia productiva teniendo como causa: pocos recursos económicos, poca rentabilidad en el sector agrícola y poco valor agregado a las materias primas, teniendo deficiencia en procesos de calidad. (Ramírez, 2018, pp 26)

En San José del Guaviare, municipio capital del departamento del Guaviare en Colombia, familias campesinas optaron hace algunos años por el cultivo de la planta sachá inchi, con el objetivo de comercializar sus cosechas a clientes nacionales e internacionales. Lo anterior atravesando las dificultades e ineficiencias propias de cultivos y procesos poco conocidos en la región.

En el año 2014 se crea la Asociación de Productores Agropecuarios del Guaviare (ASOPROAGRO) con el fin de fortalecer y promover proyectos productivos del cultivo de sachá inchi, integrando 56 parcelas bajo modelos agroforestales en los municipios de San José del Guaviare, El Retorno y Calamar en el departamento del Guaviare.

Según informó el representante legal de la asociación ASOPROAGRO, Sr. José Ibáñez, actualmente la producción de sachá inchi es aportada por 13 familias con un estimado de 10.400 kilos/ año. La materia prima es recolectada y transportada al centro de acopio para luego ser llevada al proceso de post-cosecha, presentando un bajo rendimiento del 42% debido a la ineficiencia del proceso artesanal de descascarado y secado de la semilla.

La asociación tiene la expectativa de mejorar su proceso de post-cosecha para incrementar la producción a 110.400 kg/año en el primer año, con incrementos hasta el 50% para alcanzar la estabilidad al tercer año.

Para lo anterior se requiere consolidar proyectos para mejorar la tecnología en la post-cosecha y presentar las iniciativas ante entes financiadores nacionales. En la presente investigación se acompaña el anterior proceso desde los estudios de factibilidad hasta la implementación.

¿Qué estrategias y/o procesos se pueden implementar a los agricultores para mejorar de la eficiencia en la post cosecha y calidad de la semilla de sachá inchi en la asociación ASOPROAGRO?

OBJETIVOS

Objetivo general

Fortalecer iniciativas para el proceso de post cosecha de sachá inchi, en los cultivos desarrollados en el departamento del Guaviare por parte de la Asociación de Productores Agropecuarios del Guaviare ASOPROAGRO.

Objetivos específicos

- Identificar el rendimiento actual y de mejora del proceso de pos cosecha del cultivo sachá inchi.

- Evaluar el rendimiento de producción en la descascarado de la semilla de sachá inchi al implementar nuevas herramientas que mejoren la eficiencia y rendimiento.
- Analizar el impacto financiero en la comercialización de la semilla de sachá inchi, frente a la implementación de la tecnología en el proceso de descascarado.

JUSTIFICACIÓN

San José del Guaviare, se ubica como una de las ciudades con mayor tasa de desempleo del país, con una tasa superior a la media nacional del 14,1% al año 2014. El 35,16% del empleo lo genera el sector comercio, mientras el 30,68% lo genera el sector servicios comunales, sociales y personales. El sector público aporta el 36,8% del PIB mientras el sector rural atraviesa una crisis económica, pasando de ser el primer renglón de la economía durante el año 1990 a caer al quinto lugar durante el año 2014, aportando tan solo el 6,2% del PIB. (Herrera, Plan de desarrollo municipal 2016-2019, pág. 2016) .

A la firma del acuerdo de paz, del 24 de agosto de 2016 entre el gobierno colombiano y las Fuerzas Revolucionarias de Colombia (FARC), organismos tales como la Organización de los Estados Americanos (OEA), Organización de las Naciones Unidas (ONU) y Agencia de Cooperación Internacional Alemana (GIZ), entre otros, han sido mediadores y coordinadores para garantizar la implementación y sostenibilidad del proceso de paz. A través de la cooperación económica, facilitador en la construcción de paz en materia de políticas de post conflicto, justicia transicional y participación e incorporación a la sociedad civil permite consolidar una economía integral, en convivencia pacífica e identidad regional al fortalecer alternativas de producción hacia el mejoramiento del desarrollo integral de la región. (Hernández, 2016)

La sachá inchi como cultivo productivo sostenible puede contribuir al crecimiento económico de la región, reduciendo desigualdad y generando desarrollo social a través del apoyo a la producción y comercialización de cultivos lícitos y amigables con el medio ambiente.

Asociaciones como ASOPROAGRO con apoyo y orientación pueden identificar la ruta para cerrar las brechas en productividad, acceder a los beneficios que brinda el estado para dichos sectores e identificar mejores canales de comercialización. Con la presente investigación se busca coadyuvar el anterior proceso enmarcado dentro de la línea de investigación “Desarrollo Regional Sostenible con Enfoque Territorial” de la Universidad Santo Tomás.

San José del Guaviare

El Guaviare es un departamento de Colombia situado en la parte oriental del país, en la región de la Amazonia. Cuenta con una superficie de 42.327 Km² lo que representa el 3.7% del territorio nacional. Limita por el Norte con departamentos del Meta y Vichada, por el Este con Guainía y Vaupés, por el Sur con Caquetá y Vaupés y por el Oeste con Meta y Caquetá. Se caracteriza por tierras planas y bosque húmedo tropical lo que deja a la vista sus riquezas naturales. Esta dividido por 4 municipios: San José del Guaviare, Calamar, El Retorno y Miraflores.

Sacha Inchi

Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) es una planta perenne, crece en forma silvestre, en región tropical, actualmente cultivada en Perú, Colombia, Ecuador, Bolivia, Brasil y Malasia, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta más de 2100 msnm y a temperaturas óptimas de 22 a 32 grados centígrados. Planta voluble, trepadora y semi leñosa, por lo que necesita usar espaldera o tutores, que pueden ser muertos como postes de madera, plásticos o de cemento, o tutores vivos como maderables nativos, matarratón, leguminosas y árboles frutales permitiendo así un manejo ambiental sostenible, crece principalmente en la selva amazónica y es conocida desde hace cientos de años por los indígenas que vivían en la amazonia suramericana, esta planta también es conocida como Maní estrella, Maní del Inca, Maní Amazónico la cual produce una semilla única muy rica en Omegas 3, 6 y 9. Según los análisis realizados en la Universidad de Cornell (USA), la almendra de las semillas de sacha inchi contiene 48.6% de aceite y 29.0% de proteína y el aceite de sacha inchi contiene un alto contenido de ácidos grasos insaturados (oleico, linoleico y linoleico), por lo que se le considera como aceite de bajo contenido de colesterol (Castaño, 2012)

Morfología de la planta sacha inchi

Sacha inchi (*P. Volubilis*) es una planta trepadora, monoica, decidua (7, 8, 11). Las hojas son opuestas y simples; la lamina foliar es ovado-triangular, 6—13(—20) cm de largo y 4—10(—12) cm de ancho, con base truncada o cordada; el margen es crenado o finamente aserrado; en la cara axial se presenta una protuberancia glandular en el ápice del peciolo. La inflorescencia es racemosa, alargada, monoica (bisexual), y de 5—18 cm de largo; las flores pis-

tiladas se encuentran solitarias en los nudos basales, la columna estilar es parcial o totalmente connada, 15—30 mm de largo, flores masculinas subglobosas, numerosas, agrupadas en los nudos distales; estambres 16—30, con filamentos conspicuos, cónicos, 0,5 mm de largo. Las cápsulas son tetra- o pentámeras, glabras, 2,5—6(—7) cm de diámetro. Las semillas son lenticulares, comprimidas lateralmente y de color marrón con manchas irregulares más oscuras, 1,5—2 x 0,7—0,8 cm (Nicolas Dostert & inchi, 2009)

Taxonomía del sachá inchi

La más alta variabilidad dentro de *P. volubilis* se encuentra en la vertiente oriental de los Andes en Perú, en la frontera con Brasil (7). Algunas colectas de la zona de San Martín se diferencian de la forma típica de *P. volubilis* por la morfología floral. Colectas del Cusco, Junín y Pasco, de un rango altitudinal entre 1.600—2.100 m, son también diferenciables morfológicamente y podrían representar nuevas especies ó especies hasta ahora no conocidas del Perú. La morfología del fruto de colectas provenientes de la provincia de Mendoza, departamento de Amazonas. (Nicolas Dostert & inchi, 2009)

Post cosecha

Se ubica, desde que el producto es cosechado, hasta llegar al consumidor final. Se refiere al manejo adecuado para garantizar la disponibilidad de semilla en cuanto a cantidad y calidad de producción requerida. La pos cosecha, está dirigida a la aplicación de nuevas tecnologías o adaptación. Entre estas tecnologías destacan el uso de sensores, tecnologías de la información, tratamientos fisicoquímicos compatibles y considerados como ecológicos para mejorar su calidad y seguridad. (García Méndez, 2008) La pos cosecha es parte integral de la cadena alimentaria y es un área intermedia entre la producción agrícola y el procesamiento de alimentos que incluye preparación, mantenimiento, transporte y distribución de los productos. Los principales factores para considerar en la pos cosecha son, producto, ambiente de las pos cosecha, plagas y enfermedades. (García Méndez, 2008) Su objetivo es mantener la integridad física y calidad de los productos, preservar los productos por tiempos prolongados para evitar que se dañe su calidad nutritiva y su valor comercial. Un buen manejo del sistema de pos cosecha, incluye la realización de prácticas de acondicionamiento del producto, como secado, limpieza, selección, clasificación, almacenamiento y control de plagas, las cuales se efectúan a partir del momento de su recolección en el campo hasta su comercialización.

En la pos cosecha se realizan cuatro actividades que son, el secado, el descascarado, almacenamiento y obtención de la almendra. Los frutos se cosechan con un alto nivel de humedad, por lo tanto, se requiere una actividad en la cual consiste principalmente en un periodo de secado, para evitar que las semillas se dañen por el exceso de humedad; además durante este proceso se facilita la extracción de la semilla. El almacenamiento de las semillas puede realizarse dentro de la capsula durante un tiempo, que posteriormente se puede realizar el proceso de descascarada para la obtención de la semilla. Principalmente hay dos actividades durante el periodo de pos cosecha, que son la extracción de la semilla de la capsula y la extracción de la almendra. Estos dos procesos requieren del diseño y evaluación de prototipos mecánicos que vayan de acuerdo con los volúmenes de producción a manejar. Durante este proceso es importante tener claro que la extracción se debe realizar solamente en los momentos antes de utilizarla o procesarla; este momento de extracción va a depender de la utilización de la almendra, si la almendra se usa para proteína, para aceite o para almendra entera. (Ayala, 2016)

Proceso de post- cosecha

- Limpieza y Selección: El objetivo es la liberación de materia indeseable, así como de granos dañados por condiciones inapropiadas de almacenamiento. (Osorio)
- Decapsulado y descascarado: El objetivo es la liberación de la semilla de Sacha Inchi de la capsula y cáscara que las contiene, con la condición de evitar al máximo el daño mecánico de éstas. (Osorio)
- Secado: El objetivo es el retiro de parte de la humedad presente en la semilla, hasta dejarla a un nivel que garantice un almacenamiento seguro. Se considera que el contenido de humedad que debe tener un grano para su procesamiento / almacenamiento seguro oscila alrededor del 8-12% en base húmeda. Se debe de evitar temperaturas de secado mayores a 50°C, a fin de evitar procesos de oxidación y saturación de ácidos grasos. (Osorio, 2016)

Secado natural

En este método se utiliza el movimiento del aire por acción de los vientos y la energía proveniente del sol para retirar la humedad del grano (convenientes para pequeños volúmenes de producción.) Ver Grafico 2. Los materiales evaluados fueron acero inoxidable, no tóxicos, pueden soportar temperaturas

altas sin deformarse, aptos para una carga de cantidad de material de secado (100, 200, 300 gr) con un aumento proporcional del área de las bandejas con el fin de tener una igual dispersión (espesor de la muestra) y garantizar homogeneidad en las condiciones de secado de cada experimento. La semilla se cubre bajo techo durante la noche para evitar posibles incrementos de humedad por lluvia u otros fenómenos atmosféricos. Se opta por dar vuelta al material manualmente en intervalos regulares de tiempo para facilitar los procesos de difusión interna de agua y evaporación.

METODOLOGÍA

El Tipo de Investigación

Este Proyecto se realizó mediante investigación en el fortalecimiento de estrategias del proceso de post- cosecha generando valor en el cultivo de *Sacha Inchi* donde se determinó realizar una investigación de tipo Descriptiva, mediante el análisis de procesos de la producción para obtener un producto óptimo y rentable, identificando necesidades, falencias, oportunidades y retos estratégicos, dando una viabilidad económica y comercial, permitiendo desarrollar un modelo sostenible para los municipios de San José del Guaviare.

Diseño de Investigación

Se optó por realizar una Investigación de Campo en el cual se elaboró entrevistas de tipo semiestructurado para la recolección de datos directamente en campo, donde se desarrolló la consulta de los actores del proceso de post- cosecha del cultivo *Sacha Inchi*.

Enfoque de Investigación

La presente investigación presenta un enfoque cualitativo, ya que se evaluó las estrategias que se implementaron en el fortalecimiento de los procesos de post-cosecha del cultivo *Sacha Inchi*, a través de la aplicación y análisis de los instrumentos de recolección de la información.

También, obtuvo un enfoque cuantitativo debido a que se recopiló y analizó los datos económicos definiendo la viabilidad económica y comercial, para determinar aspectos o alternativas de negocios del cultivo *Sacha Inchi*.

Etapas metodológicas de la investigación

1ª Etapa

Para el presente estudio se realizó de forma experimental descriptiva acompañando todo el proceso de evaluación, selección de alternativas e implantación de las mejoras necesarias para el proceso de post cosecha de la sachá inchi.

Se desarrolló el proceso en el departamento del Guaviare. El cual en competitividad está ubicado en la posición veintiocho (28) respecto a los demás departamentos de Colombia, denotando ser un departamento que no cuenta con oportunidades en la creación de negocios, su mayor fuente de trabajo son los entes gubernamentales, contratistas, alcaldía y gobernación (Guaviare, 2013). El PIB es de 0,13% en relación total del país, y un PIB per cápita de US\$3.538, con participación de 35,8% del sector agropecuario, sus principales actividades son explotación forestal, pesca, ganadería y agricultura; se destacan los cultivos de plátano, yuca, cacao, caña, miel, piña y caucho. (Herrera, 2016, pag.19)

La Asociación de Productores Agropecuarios del Guaviare “ASOPROAGRO” agrupa varias familias de la región con el objeto de unir esfuerzos en busca del desarrollo económico a través del agro, específicamente con el cultivo de sachá inchi.

2ª Etapa

Se utilizó la información presentada por ASOPROAGRO dentro del programa Formación a proyectos Productivos Agropecuarios de la alianza Mesa Ejecutiva de Rectores de Universidades del Meta (MERUM). Además de la información suministrada por las familias campesinas y los técnicos agropecuarios del SENA vinculados al fondo emprender.

Para capitalizar la experiencia de la asociación ASOPROAGRO durante las últimas cosechas del año 2018, se aplicaron entrevistas libres al personal administrativo de la Asociación con un objetivo investigativo, donde se estructuró un plan de mejoramiento en el proceso de post- cosecha buscando eficiencia en la comercialización del producto.

3ª Etapa

Para lo anterior se planteó una estrategia de mejorara del proceso de post- cosecha, ya que es ahí donde el producto solía tener perdidas. Esto se realizó a través de profesionales del SENA y Universidad Santo Tomas, obteniendo como resultado de la implementación, el análisis de rentabilidad financiera del producto y

la eficiencia de trabajo de la maquina descascadora en cuanto al tiempo de productividad y a su vez, el control de toda la producción de sachá anchi para la comercialización.

A continuación, se indican las características de la maquina descascadora INDUCAM, que se implemento:

Motor: Diésel, de 10 hp con encendido electrónico, Velocidad: 3.600 rpm, Sistema de soplado y limpieza de semilla

Tabla 1. Rendimiento de Maquina Descascadora del Peso de Semilla por Hora en (kg)	
Rendimiento	Peso de Semilla por hora kg
Higuerilla	300 a 500
Jatropha	300 a 500
Sachá inchi	300 a 500

Fuente: ficha técnica INDUCAM.

Esta máquina es fabricada en acero al carbono, tiene un costo de \$12'900.000 pesos más IVA, se fabrica por pedido.

Se adquiere e implementa la tecnología en el proceso de descascarado, de tal manera que se mejora la capacidad de descascarado de semilla.

Tabla 2. Equipos Necesarios para el Proceso de Post- Cosecha					
Nº	Descripción	Capacidad	Material	Und.	Precio por Unidad*
1	Descascadora INDUCAM Serie 003	300Kg/hora	Acero al carbono	1	12'900.000
2	Seleccionadora Automática	600 kg/hora	Acero Inox	1	8'000.000
3	Peladora INDUCAM Serie 001	300 kg/hora	Acero Inox	1	27'000.000
4	Extractor ERCITEC MPE-50F AC	60kg/hora	Acero Inox	1	58'000.000
5	Filtro prensa INDUCAM	100L/hora	Acero Inox AISI 304	1	18'000.000
6	Tanque de almacenamiento y decantado: incluye Bombas y Accesorios	1000 L	Acero Inox	1	11'000.000
7	Empacadora Automática	20L/hora	Acero Inox 304	1	8'000.000
8	Vehículo	10 Ton/hora	Acero Inox	1	11'000.000

Nota: (Gonzales, 2013, pág. Manejo Agroecológico cultivo sachá inchi)

Tabla 3. Cronograma De Actividades.

Nº	ACTIVIDAD	MES	MES	MES	MES	MES	MES
1	Identificar falencias en el cultivo sachá inchi	1					
2	Recolección de información, en el proceso de pos cosecha (ENTREVISTA)		2	3			
3	Implementación de estrategias para el fortalecimiento del proceso de pos cosecha				4		
4	Elaboración de resultados					5	
5	Presentación del proyecto de grado						6

Fuente: Elaboración propia.

En esta tabla se muestra el tiempo de elaboración para la ejecución del proyecto de investigación del Fortalecimiento de las estrategias del proceso de post- cosecha durante seis meses.

HALLAZGOS

En la renovación de estrategias y tecnología al proceso de descascarado se implementó la nueva máquina descalcadora y se hizo la transformación de infraestructura del túnel de secado donde se implementó un cobertor plástico para la entrada de luz solar junto a la reconstrucción de las paseras solares, que son las que permiten la calidad de la semilla para el secado, y así poder obtener la humedad requerida para continuar con el descascarado, con el fin de mejorar la calidad de la materia prima.

A continuación, se relacionan los principales hallazgos cuantitativos y cualitativos del proceso:

- Capacidad de producción de la maquinaria descalcadora de 300 kilos/hora en trabajo continuo de 16 horas.
- Mejora del rendimiento de producción, pasando de 7% de humedad relativa de la semilla a 12%, lo que permite un fácil proceso de decapsulado.
- En los costos de producción del cultivo sachá inchi el valor por hectárea es de \$14.500.000 de pesos, de lo cual el proceso de post- cosecha tiene una participación del 30% (selección de semilla, lavado de semilla, secado de semilla, descascarado y empaque final del producto)
- El costo de producción sin implementar la máquina descalcadora es de \$7.300 pesos/ kilo y el productor vende la semilla desde \$7.000 a \$8.500 pesos/ kilo lo que indica que el margen de rentabilidad es relativamen-

te bajo. Al incluir la maquina descascadora el costo de producción es de \$7.000 pesos/ kilo y la comercialización oscila entre \$10.000 a \$12.000 pesos kilo gracias a la mejora en la humedad. (Ibañez, Acta de Revision ADR Cultivo Sacha Inchi, 2108)

- Resultados de los rendimientos al comparar la implementación de tecnología en el proceso de postcosecha:

Tabla 4. Rendimiento de Producción Anterior, con Maquina Descascadora ANrtesanal.

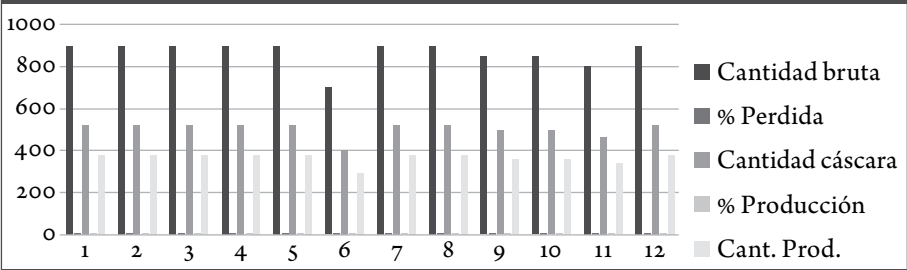
RENDIMIENTO DE PRODUCCIÓN ANTERIOR, CON MÁQUINA DESCASCADORA ARTESANAL DEL PROCESO DE POS-COSECHA CON 13 FAMILIAS.							
Nº MES	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD BRUTA	% PERDIDA	CANTIDAD CASCARA	% PRODUCCIÓN	CANT PROD
1	Semilla	Kg	900	58 %	522	42 %	378
2	Semilla	Kg	900	58 %	522	42 %	378
3	Semilla	Kg	900	58 %	522	42 %	378
4	Semilla	Kg	900	58 %	522	42 %	378
5	Semilla	Kg	900	58 %	522	42 %	378
6	Semilla	Kg	700	58 %	406	42 %	294
7	Semilla	Kg	900	58 %	522	42 %	378
8	Semilla	Kg	900	58 %	522	42 %	378
9	Semilla	Kg	850	58 %	493	42 %	357
10	Semilla	Kg	850	58 %	493	42 %	357
11	Semilla	Kg	800	58 %	464	42 %	336
12	Semilla	Kg	900	58 %	522	42 %	378
TOTAL			10400	58 %	6032	42 %	4368

Fuente: Elaboración Propia.

Encontramos una cantidad descascarada de 6032 kg con 13 familias, asociadas a la asociación donde al pasar esa cantidad de semilla al proceso de descascarado, se obtuvo una reducción de peso de materia prima de 4368 kg perdida que significa el 42% de producción.

Los valores representados en la tabla 4 y grafico 1 muestran que la producción de cosecha con las 13 familias fue de una cantidad bruta de 10.400kg, de ese valor se descascaro 6.032 kg de lo cual el margen de perdida del 58% siendo así la la cantidad producida de semilla descascarada fue de 4.368 kg.

Grafica 1. Rendimiento de Producción Anterior, con Maquina Descalcadora Artesanal del proceso de pos-cosecha con 13 familias.



Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Rendimiento posterior a la implementación de la maquina descascadora INDUCAM serie 003.

RENDIMIENTO POSTERIO A LA IMPLEMENTACION DE LA MAQUINA DESCASCADORA INDUCAM SERIE 003 CON 56 FAMILIAS					
Nº MES	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD BRUTA	% PERDIDA	CANTIDAD NETA
1	SEMILLA	Kg	9983	50%	4.992
2	SEMILLA	Kg	9652	50%	4.826
3	SEMILLA	Kg	9741	50%	4.871
4	SEMILLA	Kg	9550	50%	4.775
5	SEMILLA	Kg	8976	50%	4.488
6	SEMILLA	Kg	7234	50%	3.617
7	SEMILLA	Kg	9455	50%	4.728
8	SEMILLA	Kg	8971	50%	4.486
9	SEMILLA	Kg	8763	50%	4.382
10	SEMILLA	Kg	9760	50%	4.880
11	SEMILLA	Kg	9665	50%	4.833
12	SEMILLA	Kg	8650	50%	4.325
		TOTAL	110400	50%	55.200

Fuente: Elaboración Propia.

Al implementar la maquina INDUCAM serie 003 arrojo un rendimiento favorable indicando la cantidad de familias (56) dio una producción de 110.400 kg lista para pasar al proceso de post cosecha en el que se obtuvo 55.200 kg de semilla descascarada esto indica que el margen de perdida al mejorar la maquinaria fue de 50%. Se pudo recuperar de semilla 8 puntos de ganancia.

Tabla 6. Rendimiento Financiero sin Implementar la Maquina Descalcadora.					
RENDIMIENTO FINANCIERO SIN IMPLEMENTACION DE MAQUINA DESCALCadora					
Nº MES	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR KG	VALOR NETO
1	SEMILLA	Kg	900	\$ 7.800	\$ 7.020.000
2		Kg	900	\$ 7.800	\$ 7.020.000
3		Kg	900	\$ 7.800	\$ 7.020.000
4		Kg	900	\$ 7.800	\$ 7.020.000
5		Kg	900	\$ 7.800	\$ 7.020.000
6		Kg	700	\$ 7.800	\$ 5.460.000
7		Kg	900	\$ 7.800	\$ 7.020.000
8		Kg	900	\$ 7.800	\$ 7.020.000
9		Kg	850	\$ 7.800	\$ 6.630.000
10		Kg	850	\$ 7.800	\$ 6.630.000
11		Kg	800	\$ 7.800	\$ 6.240.000
12		Kg	900	\$ 7.800	\$ 7.020.000
		TOTAL	10400		\$ 81.120.000

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7. Rendimiento Financiero Posterior a la Implementación de la Maquina Descalcadora.					
RENDIMIENTO FINANCIERO POSTERIOR A LA IMPLMENTACION DE LA MAQUINA DESCALCadora					
Nº MES	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR KG	VALOR NETO
1		Kg	9983	\$ 12.000	\$ 119.796.000
2		Kg	9652	\$ 12.000	\$ 115.824.000
3		Kg	9741	\$ 12.000	\$ 116.892.000
4		Kg	9550	\$ 12.000	\$ 114.600.000
5		Kg	8976	\$ 12.000	\$ 107.712.000
6		Kg	7234	\$ 12.000	\$ 86.808.000
7		Kg	9455	\$ 12.000	\$ 113.460.000
8		Kg	8971	\$ 12.000	\$ 107.652.000
9		Kg	8763	\$ 12.000	\$ 105.156.000
10		Kg	9760	\$ 12.000	\$ 117.120.000
11		Kg	9665	\$ 12.000	\$ 115.980.000
12		Kg	8650	\$ 12.000	\$ 103.800.000
		TOTAL	110400		\$ 1.324.800.000

Fuente: Elaboración Propia.

Encontramos en la tabla 6 el rendimiento de cosecha de una cantidad promedio de 800 kg a 900 kg generaba un valor para la venta de \$ 7.800 pesos kg de semilla descascarada, siendo un bajo precio ya que tenía inconsistencias en la calidad. Este análisis se tomó durante un año de cosecha y compra, al mismo valor, también dependía el precio de la demanda del mercado. Al año se tuvo un total de \$81.120.000 lo que no era nada rentable para el productor. (Ibañez, Estrategias para el fortalecimiento del proceso de post- cosecha del cultivo sachá inchi, 2018)

Respecto a la tabla N° 6 donde se estaba comprando un producto a \$ 7.000 peso kg en la tabla N° 7 notamos como el precio del producto aumenta, al mejorar todo un proceso de post- cosecha, igual al implementar una maquina descalcadora mas eficiente en producción, este valor representa un producto con la calidad apta para la compra y almacenamiento si es requerido sin afectar sus condiciones de temperaturas requerida para el mantenimiento, duplicando la cantidad para descascarar.

CONCLUSIONES

Al fortalecer el proceso de post-cosecha del cultivo sachá inchi de la asociación ASOPROAGRO se generó un cambio económico a las familias campesinas integrantes de la asociación, mejorando el sector agropecuario. Lo anterior permite que la comercialización de sachá inchi sea más atractiva para el campesinado y permita la participación en la cadena de valor bajo un modelo de eficiencia que ofrece la oportunidad de darle valor agregado al producto reflejado en las utilidades.

Se desarrollaron estrategias que integran el rendimiento de la maquina descalcadora al procesar la semilla en una cantidad de 300 kg/ hora y el cambio de infraestructura con el túnel de secado permitiendo el porcentaje adecuado de la humedad relativa. Siendo eficiente en calidad y cantidad del producto para la comercialización de la asociación ASOPROAGRO, esto se obtuvo a través de distintos análisis que se realizó al comparar las cosechas anteriores.

Al evaluar el rendimiento de producción después de la intervención de la maquina y el túnel de secado, se pudo comparar las cosechas anteriores con la actual, en el que tuvo un cambio porcentual del 42% que era el valor de ganancia de semilla productiva al 50% siendo el ultimo porcentaje el punto de comparación al intervenir en el mejoramiento del proceso. El proceso de post- cosecha se fortaleció en la medida que se implemento la maquina descalcadora y se reconstruyo el túnel de secado mejorando así 8 puntos necesarios para evitar la perdida de semilla y perder calidad de esta.

A través de la implementación de maquinaria e infraestructura se llevó a cabo la recolección de la cosecha y se compararon los resultados anteriores con los actuales, logrando obtener como resultado en el túnel de secado una humedad relativa de 12%. Generando una semilla de calidad, esto permitió elevar el precio de venta y generar utilidades a las familias campesinas con una comercialización mas justa, atrayendo mas compradores.

Se determinaron tres aspectos críticos en el proceso de postcosecha durante el análisis, los cuales son: inconsistencia en el transporte para la recolección de semilla al llegar al centro de acopio, ya que las vías de acceso se encuentran en mal estado y esto hace que se eleve el costo de transporte.

La productividad aumenta al eliminar tiempos muertos y paradas de los equipos anteriores, permitieron sacar un producto en condiciones exactas para su comercialización y teniendo una capacidad de maquinaria instalada efectiva en el descascarado, sin dejar de un lado el mantenimiento necesario y requerido durante todo su ciclo de vida.

Los clientes se ven beneficiados con la entrega oportuna de sus pedidos ya que al aumentar el rendimiento disminuye el tiempo de manufactura y así poder obtener provecho y ganancia en los tiempos pactados.

Existen dos formas de aumentar la rentabilidad en la comercialización de la semilla sacha inchi, la primera es reduciendo los costos invirtiendo en una maquina descalcadora que da la capacidad suficiente para descascarar la semilla y obtener el fruto necesario para la comercialización, evitando tiempos muertos de mano de obra, que anteriormente se tenía que esperar para que clima fuera el mejor y lo suficiente para el secado de la semilla pasando después por una maquina artesanal que hacia el proceso de descascarar de manera lenta y con inconsistencias, este método requería de más personal y más tiempo de trabajo. La segunda es mejorando la máquina y túnel de secado los costos se disminuyen ya que descartan esas ineficiencias y aumenta la productividad en el descascarando, más semillas por lote lo que mejoraría la calidad del producto, aumento el proceso de producción teniendo entregas oportunas y un precio justo en el mercado.

La implementación de la máquina y la reestructuración del túnel de secado trajo beneficios al aumentar la moral del productor (asociación), continuo a esto se mejoró la calidad del ambiente de trabajo, permitiendo un aprendizaje continuo para las personas, delegando funciones con compromiso y disciplina, un ambiente de participación, colaboración y buenas prácticas en el proceso de post-cosecha.

BIBLIOGRAFÍA

agricultura, m. d. (2014). El cultivo del plátano (*Musa paradisiaca*), un importante alimento para el mundo.

Logotipo de la cabecera de la página. (2009). Obtenido de Logotipo de la cabecera de la página: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/8909>

CÉSPEDES, I. E. (2016). MINISTERIO DE AGRICULTURA. san martin - peru.

CARLOS ALBERTO AMADO AMADO, J. C. (2009). RESPONSABILIDAD SOCIAL EMPRESARIAL CON EL MEDIOAMBIENTE EN LAS EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS EN BOGOTÁ. bogota.

Gob.mxx. (s.f.). Obtenido de Gob.mxx: <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/que-es-la-poscosecha-y-por-que-es-importante?idiom=es>

Postcosecha Capitulo I Introducción. (2018). Obtenido de Postcosecha Capitulo I Introducción: <https://es.scribd.com/doc/7339605/Postcosecha-Capitulo-I-Introduccion>

Postcosecha Capitulo I Introducción. (2018). Obtenido de Postcosecha Capitulo I Introducción: <https://es.scribd.com/doc/7339605/Postcosecha-Capitulo-I-Introduccion>

Hernando, B. M. (2016). Construcción de desarrollo y paz : aprendizajes y recomendaciones desde los territorios. bogota, Cundinamarca, colombia.

Castaño, D. L. (2012). COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE SACHA INCHI (*Plukenetia volúbilis* Linneo) Y SU RELACIÓN CON LA BIOACTIVIDAD DEL VEGETAL. Obtenido de scielo: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v39n1/arto5.pdf>

Tecnología de poscosecha, c. d. (s.f.). Obtenido de <https://publicacions.iec.cat/repository/pdf/00000037/00000046.pdf>

Garcia Mendez, A. D. (2008). EVALUACIÓN DE UN TRATAMIENTO POST-COSECHA DE LA TECNOLOGÍA. beroamericana de Tecnología Postcosecha , 9 (45), 54.

Hernandez, J. Manejo de post cosecha. Investigativo, Universidad Nacional de Colombia, Bogota D.C, Bogota.

Ayala, G. (2016). ANÁLISIS DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE 3 VARIETADES DE SACHA INCHI. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/487/1/TESES%20SACHA%20INCHI.pdf>

GUAVIARE, C. R. (2008). Obtenido de http://www.mincit.gov.co/loader.php?lservicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=61321&name=ppal_Guaviare_Informe_Final_PRC.pdf&prefijo=file

Herrera, K. (2016). Plan de desarrollo municipal 2016-2019. Alcaldia de San José del Guaviare, Guaviare, San Jose.

- inchi, D. b., & Nicolas, D. J. (2009). Recuperado el julio de 2018, de http://www.botconsult.com/downloads/Sacha_Inchi_Factsheet_final.pdf
- Nicolas Dostert, J. R., & inchi, D. b. (2009). Obtenido de http://www.botconsult.com/downloads/Sacha_Inchi_Factsheet_final.pdf
- Ibañez, J. (07 de julio de 2018). fortalecimiento de las estrategias de pos cosecha del cultivo sachá inchi. ante proyecto . (D. Daza, Entrevistador) San Jose, Guaviare, Colombia.
- Ibañez, J. (07 de julio de 2018). Fortalecieminto de las estrategias de pos cosecha del cultivo de sachá inchi. PROYECTO DE INVESTIGACION. (D. Daza, Entrevistador) San Jose, Guaviare, Colombia.
- Guaviare. (2013). Repository. Obtenido de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8681/1020763251-22.pdf?sequence=22&isAllowed=y>
- Ibañez, J. (06 de 2018). entrevista sobre la pos cosecha del cultivo sachá inchi. FORTALECIMIENTO AL PROCESO DE POS COSECHA DEL CULTIVO SACHA INCHI. (D. Daza, Entrevistador)
- Ibañez, J. (12 de 07 de 218). estrategias para el mejoramiento del proceso de post-cosecha. (D. Daza, Entrevistador) san jose dl guaviare.
- Ibañez, J. (2018). Estrategias para el fortalecimiento del proceso de post- cosecha del cultivo sachá inchi. (d. daza, Entrevistador)
- Zully, H. (2013).
- Herrera, K. (2016). Plan de desarrollo de San Jose del Guaviare. alcaldia municipal, Guaviare.
- Ibañez, J. (2018). Fortalecimiento al Proceso de Post Cosecha del Cultivo Sachá Inchi. 03. (D. Daza, Entrevistador)
- Ibañez, J. (2108). Acta de Revision ADR Cultivo Sachá Inchi. 15.
- Zully. (2013). Caracteristicas de la Planta Sachá Inchi.
- Gonzales, D. (2013). Manejo Agroecologico cultivo sachá. SENA.
- Ibañez, J. (2018). entrevista para fortalecer el proceso de post- cosecha. (d. daza, Entrevistador)
- Osorio, A. M. Evaluacion de alternativas tecnologicas a fin de aumentar el valor agregado de los productos de la Cadena de Valor.
- Martinez, A. Mapeo Tecnologico Sachá Inchi.
- Sabino. (1992). ¿que es un marco metodologico?
- Ramirez, A. B. (2018). Diseño de un plan para la produccion del cultivo sachá inchi.
- Ramirez, A. B. (2018). Diseño de un plan para la produccion de un cultivo de sachá inchi.
- Ramirez, A. B. (2018). Diseño de plan para la produccion de un cultivo de sachá inchi.