

**Agronomía del Lulo Chocoano (*Solanum sessiliflorum* Dunal) Bajo Condiciones Agroecológicas del Municipio de la Montañita Caquetá**

Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y Del Medio Ambiente – Ecapma

Alexander Palacios Ramos

Proyecto De Investigación Para Optar El Título De: Agrónomo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - Unad  
Escuela De Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente Ecapma  
Programa De Agronomía  
Florencia

**Agronomía del Lulo Chocoano (*Solanum sessiliflorum* Dunal) Bajo Condiciones Agroecológicas del Municipio de la Montañita Caquetá**

Escuela De Ciencias Agrícolas, Pecuarias Y Del Medio Ambiente – Ecapma

Alexander Palacios Ramos

Proyecto De Investigación Para Optar El Título De: Agrónomo

Ismael Dussan Huaca, Ingeniero Agrónomo Msc. Sistemas Sostenibles De Producción  
Director Trabajo Grado

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - Unad

Escuela De Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente Ecapma

Programa De Agronomía

Florencia

Nota de Aceptación

---

---

---

Presidente del Jurado:

---

---

Jurado:

---

---

Florencia,

## **DEDICATORIA**

Los objetivos y logros alcanzados mediante la formulación y ejecución de este proyecto de investigación, se lo dedico, inicialmente a mi Dios que es el ser superior, ya que sin la voluntad de Él, nada podemos hacer en este mundo, a Dios le debemos todo cuanto somos y tenemos, por ello para el Señor siempre sea la honra y la gloria. También está dedicado a mi familia, de quienes he recibido el apoyo incondicional, constante y significativo.

Posteriormente, se lo dedicamos a aquellas personas que tuvieron relevancia, y que de una u otra manera, aportaron al buen desarrollo de nuestros procesos de formación académica y profesional, entre los que se encuentran directivos, tutores, asesores, director de tesis y compañeros.

Finalmente le dedico este proyecto de investigación al señor GABRIEL GARNICA YATE, que es la persona que muy amablemente permitió que en su propiedad se llevara a cabo el desarrollo de este importante proyecto.

Alexander Palacios Ramos

## AGRADECIMIENTOS

Primero le doy muchas gracias a Dios porque si El nada es posible, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, por hacer realidad este sueño que tanto había anhelado. Gracias Padre celestial.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) por darme la oportunidad de formarme para llegar a ser un profesional.

A mi director de trabajo de grado, Ing. Magister. Ismael Dussan Huaca por su esfuerzo y dedicación, quien, con su conocimiento, su experiencia, su paciencia y motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis docentes durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado un granito de arena a mi formación y más a mis profes la Ing Karina Morroy, Ing Esperanza Medina, por su enseñanza y más que todo por su amistad.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en todo momento. Sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

## Tabla De Contenido

Introducción	14, 15
Justificación	16, 18
Objetivos	19
Objetivo General	19
Objetivos Específicos	19
Planteamiento del problema	20, 22
Marco Conceptual y Teórico	23
Condiciones Agroecológicas del municipio de la Montañita	23, 25
– Caquetá	
Botánica del Lulo Chocoano/cocona/	25, 27
Lulo amazónico	
Aspectos técnicos para el Manejo del	27, 29
Lulo Chocoano o cocona	
Clasificación Taxonomía	29
Morfología	30
Raíz	30
Tallo	30
Ramas	31
Hojas	32
Flores	32

Frutos	33
Manejo integrado de plagas y enfermedades	33
Métodos de control	34
Control Cultural	34
Control Físico	34
Control microbiológico	34
Control Biológico	34
Control químico	34
Salta Montes	35
Control químico	36
Metodología	37
Tipo de investigación	37
Diseño experimental	37
Variables	38
Análisis de la información	39
Resultados y Discusión	40
Aspectos agronómicos relacionados con el establecimiento, manejo y producción del Lulo Chocoano o cocona bajo las condiciones agroecológicas de la Montañita-Caquetá.	40
Altura de plantas de lulo chocoano (AP).	41
Tiempo de siembra a floración del lulo chocoano (TF).	42-46
	46-47
Tiempo de Floración a cosecha (TC).	

Plagas y enfermedades (MIP).	47-49
Distancia de siembra ideal para el cultivo (DS).	50-51
Número de frutos promedio por planta (NFP).	52-53
Peso medio de fruto (YF).	53-54
Producción por planta (YP).	54-56
Producción total por hectárea (Y).	56-59
Manual de Buenas Prácticas Agrícolas Para El Cultivo la Cocona ( <i>Solanum Sessiliflorum Dunal</i> ) en el Municipio de la Montañita-Caquetá	60-63
Materias primas e insumos agrícolas.	63-73
Proceso Productivo Del Cultivo	73-94
Conclusiones y Recomendaciones	95
Referencias Bibliográficas	96-
	104
Anexos	105-
	110



Tabla 9.1.1	Tratamientos en estudio	39
Tabla 9.1.2	Media de la variable Altura de planta (AP) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.	40
Tabla 9.1.3	Media de la variable tiempo de siembra a Floración (TF) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.	42
Tabla 9.1.4	Media de la variable Tiempo de Floración a cosecha (TC) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.	43
Tabla 9.1.5	Media de la variable Distancia de siembra (DS) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.	47
Tabla 9.1.6	Media de la variable Distancia de siembra (DS) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.	48
Tabla 9.1.7	Media de la variable Peso medio del fruto (YF) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.	50
Tabla 9.1.8	Media de la variable Producción media por planta (YF) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.	52
Tabla 9.1.9	Media de la variable Producción total por hectárea (Y) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.	53

Figura 1	Planta de cocona	30
Figura 2	Tallo y Ramas	31
Figura 3	Flor	32
Figura 4	Fruto, semilla y pulpa	32
Figura 5 y 6	Ataque del perforador de la fruta	35
Figura 7 y 8	Saltamontes ( <i>Chromacris peruviana</i> ) y su ataque	36
Figura 9	Medias de error estándar de la altura de planta	39
Figura 10	Medias de error estándar de variable Tiempo de siembra a floración (TF)	41
Figura 11	Medias de error estándar de variable Tiempo de floración a cosecha (FC)	43
Figura 12	Medias de error estándar de variable Densidad de siembra (DS)	46
Figura 13	Medias de error estándar de variable Número de frutos por planta (NFP)	48
Figura 14	Medias de error estándar de variable Peso medio de frutos (YF)	50
Figura 15	Medias de error estándar de variable Producción media por planta (YF)	51
Figura 16	Medias de error estándar de variable Producción total por hectárea (Y)	53

Figura 17	Fruto cocona o lulo amazónico	58
Figura 18	Semilla	69
Figuras 19 y 20	Plántulas en bandejas y embolsadas	70
Figuras 21, 22 y 23	Ahoyado, aplicación de abono (gallinaza) y siembra	72
Figura 24	Podas en cocona	72
Figura 25	Fruto de cocona	76
Figura 26	Madurez fisiológica de la cocona	77
Figura 27	Tabla de colores en cocona	79

## Resumen

Los frutales de origen amazónicos no han logrado consolidarse como una cadena de valor que permita a productores, transformadores, comercializadores, y consumidores acceder a mercados competitivos. Esto debido al escaso conocimiento de la oferta productiva por localidad, la carencia de estudios tecnológicos del crecimiento, desarrollo y productividad de las especies en los diferentes sistemas productivos establecidos. Entre los frutales amazónicos se destaca la especie *Solanum sessiliflorum* Dunal, conocida como cocona o topiro; aunque es una especie endémica, fue introducida por nativos y colonos en los arreglos agroforestales y chagras, lo cual la constituyó en un alimento tradicional, por su refrescante sabor, y por las propiedades farmacológicas, desde su uso tópico para sanar quemaduras y eliminar algunos parásitos, hasta su ingestión para el control de los niveles de glucosa, colesterol y ácido úrico en la sangre. Debido al interés generado en la zona del Municipio de la Montañita por la especie y ante la falta de información científica y técnica, se hizo necesario realizar un trabajo de investigación, que permitió analizar los aspectos agronómicos relacionados con la producción de esta especie bajo las condiciones agroecológicas de la zona de estudio. Se encontró que la especie responde adecuadamente a densidades de siembra entre 1600-3300 plantas por hectárea, e inicia su producción 7-8 meses después del trasplante. Se generó la recopilación de la información técnica sobre el cultivo de cocona para la región amazónica, lo que permitió proponer un manual de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de la cocona en la Montañita-Caquetá.

Palabras claves: Lulo chocoano, cocona, producción, manejo, integrado.

## Summary

Fruit trees of Amazonian origin have not managed to consolidate as a value chain that allows producers, processors, marketers, and consumers access competitive markets. This is due to the scarce knowledge of the productive offer by locality, the lack of technological studies of the growth, development, and productivity of the species in the different established productive systems. Among the Amazonian fruit trees, the species *Solanum sessiliflorum* Dunal stands out, known as cocona or topiro; Although it is an endemic species, it was introduced by natives and settlers in agroforestry and farmland, which made it a traditional food, due to its refreshing taste, and due to its pharmacological properties, from its topical use to heal burns and eliminate some parasites, until its ingestion for the control of glucose, cholesterol and uric acid levels in the blood. Due to the interest generated in the area of the Municipality of La Montañita by the species and due to the lack of scientific and technical information, it was necessary to carry out a research work, which allowed analyzing the agronomic aspects related to the production of this species under the conditions agroecological of the study area. It was found that the species responds adequately to planting densities between 1600-3300 plants per hectare and starts its production 7-8 months after transplantation. The compilation of technical information on the cultivation of cocona for the Amazon region was generated, which allowed to propose a manual of good agricultural practices for the cultivation of cocona in Montañita-Caquetá.

**Keywords:** Lulo chocoano, cocona, production, management, integrated.

## Introducción

El lulo Chocoano o cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) es una especie nativa de la Orinoquia de Colombia, muy poco se conoce sobre los aspectos relacionados con la producción agrícola de esta especie vegetal.

En el Departamento del Caquetá se cultivan varios eco tipos de coconas (*Solanum sessiliflorum* Dunal), las cuales se utiliza para consumo en fresco, en jugos, salsas, mermeladas y dulces. En la actualidad, diversas instituciones locales propenden por la generación y apropiación de una cultura amazónica propia, en donde predomine la producción y el consumo de alimentos propios, nativos de la región como el arazá, copoazu, cocona, camu-camu, borojó, palmito, entre otros. Es así, como se está fomentada la producción de estas especies.

Debido al interés generado en la zona por el Lulo Chocoano y ante la falta de información científica y técnica respecto al manejo agronómico de esta especie, se hace necesario realizar trabajos de investigación, que permitan analizar los aspectos agronómicos relacionados con la producción del Lulo chocoano bajo las condiciones agroecológicas del Municipio de la Montañita – Caquetá.

Para lograr definir un protocolo de manejo de esta especie se revisarán varios cultivos existentes en varias regiones del país, a lo largo de un ciclo de producción para identificar Buenas Prácticas

de Manejo, en cuanto a producción del material vegetal, trazado, hoyado, siembra, preparación de suelo, podas, fertilización orgánica, plagas, enfermedades, cosecha y producción.

## Justificación de la investigación

En Colombia, la mayoría de la producción está en el Amazonas, aunque haya también un poco en el litoral Pacífico, especialmente cerca de Buenaventura. El fruto es comercializado en Amazonas, en el Pacífico, en Cali y Bogotá. En el Amazonas se encuentra fácilmente en fuentes de soda, restaurantes y hoteles, especialmente en Leticia.

No existe una industria para procesar los frutos. Por lo tanto, se concluye que la intensidad de comercialización en el sur de Colombia es intermediaria. Las diferentes variedades de cocona se valorizan principalmente por las poblaciones tradicionales del Amazonas Occidental por su capacidad de sanar enfermedades de la piel (Salick, 1987). Las hojas maceradas son utilizadas por los indios peruanos y brasileños para evitar la formación de ampollas en la piel en caso de quemaduras provocadas por fuego o agua hirviendo (Sr. Paulo Cruz, Aldeia Umariçu, Tabatinga, AM, y Dr. Pedro Mera, Iquitos, com. pess., 1997). El jugo de la cavidad locular de los frutos se utiliza para calmar la picazón de la piel (Sr. Nuquito José, Aldeia de Umariçu, Tabatinga, AM, com. pess.). El jugo puro es utilizado por las poblaciones tradicionales del Amazonas brasileño, peruano y colombiano para controlar colesterol, diabetes, exceso de ácido úrico y otras enfermedades causadas por el mal funcionamiento de los riñones y del hígado (Salick, 1987). La cocona es recomendada en la dieta de pacientes hiper colesterolémicos e hipoglucémicos (Yuyama et al., 1997).

Los mestizos e indios peruanos utilizan el jugo puro de la cocona para dar brillo a los cabellos (Silva Filho, 1996). Probablemente algunas vitaminas y la pectina sean responsables de esta



situación. Este uso requiere más investigación, pues el mercado para productos cosméticos es enorme y creciente.

La comercialización se hace a pequeña escala, por productores rurales en las ferias, mercados, y en sus propias casas, como también en base al trueque con los vecinos. En las mayores ciudades del Amazonas Occidental (Iquitos y Pucallpa, Perú; Leticia, Colombia) existen redes de comercialización pequeñas, donde los productores venden frutos a intermediarios (generalmente en el puerto de la ciudad), donde se comercializan en las ferias y mercados. Raramente existe otra etapa en la red, cuando el intermediario vende los frutos al vendedor de la feria, quien los comercializa al consumidor final.

En Perú, la pequeña producción de jugos y néctares industrializados se comercializa también en otras partes del país, especialmente en Lima. Este pequeño mercado parece estar limitado por falta de marketing, pues no se está expandiendo en forma importante. Como en el caso de jugos vendidos en restaurantes, el valor cobrado por el producto industrializado depende del punto de venta. Se supone que una botella de 500 ml cuesta alrededor de S\$4,00 (US\$1,45), de acuerdo con el precio de un jugo de fruta in natura en el Amazonas.

Las coconas son especies de uso múltiple con sabor agradable. No obstante, todavía no tiene mucha importancia en el mercado amazónico fuera del Amazonas Occidental, donde es conocida y ha sido usada milenariamente. En el Amazonas Occidental, la cocona aún es usada solamente

para jugo y raras veces para dulces, mermeladas y golosinas en general. Una forma de aumentar la aceptación de la cocona fuera de su área de distribución original es industrializándola, ya sea a nivel casero o a nivel empresarial. En esta sección, se presentan algunos ejemplos para incentivar la imaginación, ya que hasta ahora ninguno de los ejemplos ha tenido importancia económica significativa.

Las coconas poseen diversas características favorables que ameritan que se realice una campaña moderna de marketing: 1) es autóctona del Amazonas; 2) es razonablemente rica en vitaminas y minerales; 3) posee la propiedad de bajar los niveles del colesterol sanguíneo; 4) posee un sabor agradable y típico. Aunque no exista una comprobación científica para el ítem 3, podría ser usado en la campaña de marketing como perteneciente a una creencia indígena, además no debemos olvidar que los pueblos indígenas han contribuido con muchos productos de comprobado efecto a la sociedad moderna.

Por lo anterior, el propósito de este Proyecto es Analizar los aspectos agronómicos relacionados con la producción del Lulo chocoano bajo las condiciones agroecológicas del Municipio de la Montañita – Caquetá, para tener argumentos técnicos bajo los cuales recomendar a los cultivadores Buenas prácticas Agrícolas para esta especie.

## Objetivos

### Objetivo General

Analizar los aspectos agronómicos relacionados con la producción del Lulo chocoano bajo las condiciones agroecológicas del Municipio de la Montañita – Caquetá.

### Objetivos Específicos

- Estudiar aspectos agronómicos relacionados con el establecimiento, manejo y producción del Lulo Chocoano o cocona bajo las condiciones agroecológicas de la Montañita-Caquetá.
- Proponer un paquete técnico basado en Buenas prácticas agrícolas para el manejo del Lulo chocoano o cocona.

## Planteamiento del problema

El Caquetá está localizado al sur del país sobre la margen izquierda del río Caquetá que le sirve de límite sur y que lo separa de los departamentos de Putumayo y Amazonas; por el norte limita con los departamentos del Meta y del Guaviare; por el oriente con los departamentos de Vaupés y Amazonas y por el occidente, con los departamentos del Huila y Cauca. Se sitúa entre los 2°58' de latitud norte y 0°40' de latitud sur, y entre los 71°30' y 76°15' de longitud al oeste de Greenwich.

La altitud del departamento va desde los 400 msnm, en las planicies, hasta los 3.000 msnm en la cordillera oriental. En el Piedemonte, en donde se ubican Belén de los Andaquíes y el Doncello, se encuentra: la altitud va desde los 300 msnm y sube hasta los 700 msnm. en el norte y 1000 msnm en el sur del departamento, sobre la cordillera oriental, con una extensión del 15.733 km<sup>2</sup>, que representa el 17,7% del total del departamento. Es una zona de altos contrastes, pues mientras concentra el 90% de la población total (están 13 de los 16 municipios existentes), es también la zona con los ecosistemas más diversos por la variedad de “pisos ecológicos” presentes; sin embargo, no existen figuras ni instrumentos de gestión que garanticen la conservación de la misma y, por el contrario, es la zona de mayor intervención y transformación eco sistémicas del departamento, coincidiendo con el enclave productivo en el que se desarrollan principalmente actividades agropecuarias en pequeñas unidades de tierra (unidades productivas que oscilan entre 5 y 50 ha). (*Ibid*)

Desde el punto de vista socioeconómico, el Caquetá tiene 404.896 habitantes (Según el Censo de 2005), repartidos entre la zona urbana y rural (56,4 y 43,6% respectivamente, concordante con la

tendencia de urbanización que presenta la región en general, pero con un alto porcentaje aún de población rural), con presencia de grupos étnicos minoritarios (afrodescendientes 3,5% y comunidades indígenas 1,4%).

Pese a la gran diversidad que mantiene el departamento del Caquetá, que se deberían traducir en riqueza, desarrollo integral, equidad y paz, los indicadores socio-económicos muestran otra realidad: 62,18% de la población por debajo de la línea de pobreza; 26% por debajo de la línea de indigencia; sólo el 70% de la población con cubrimiento de educación; 18% de la población en estado de desnutrición crónica; 30% de la población sin acceso a la educación media; 92.864 personas desplazadas de su territorio; 35 confrontaciones armadas en promedio por año; tasa departamental de homicidios 40 puntos por encima de la tasa nacional, de 85% de productos que se consumen son importados al departamento, la principal actividad productiva del departamento es la ganadería, pero se cuantifican cerca de 2.400,000 ha para 1,200,000 cabezas de ganado, lo que significa una productividad de 0,5 cabezas de ganado por ha, lo cual es inferior al de otras regiones del país, y sistemas agrícolas de subsistencia y auto consumo en un área inferior al 23% del territorio, sin participación dinámica de mercado local y menos nacional, a excepción de algunos renglones específicos como el caucho.(García – Lozano 2002, Calderón 2007, CODECIC 2009).

Las Coconas que incluyen el lulo chocoano representan una buena opción productiva, laboral, de ingresos para los habitantes de la amazonia colombiana, incluyendo al Departamento del Caquetá.

Es una fruta nativa del trópico húmedo poco conocida, poco cultivada a pesar de las bondades nutricionales y nutracéuticas que se le atribuyen. Algunas de estas propiedades son: 1) es

autóctona del Amazonas; 2) es razonablemente rica en vitaminas y minerales; 3) posee la propiedad de bajar los niveles del colesterol sanguíneo; 4) posee un sabor agradable y típico. Sin embargo, desde el punto de vista técnico no se han adelantado estudios relacionados con el desempeño agronómico de este tipo de fruta en la zona. Se ha producido Cocona en general, pero no el lulo Chocoano en particular, el cual es un eco tipo cultivado principalmente en el Choco y otras partes de la región Tropical del país y países vecinos. Se hace necesario realizar trabajos de investigación en la agronomía de este material vegetal.

El propósito de este Proyecto es Analizar los aspectos agronómicos relacionados con la producción del lulo chocoano bajo las condiciones agroecológicas del Municipio de la Montañita – Caquetá, para tener generar conocimientos técnicos bajo los cuales recomendar a los cultivadores Buenas prácticas Agrícolas para esta especie.

## Marco conceptual y teórico

### Condiciones Agroecológicas del municipio de la Montañita – Caquetá

El Departamento de Caquetá está situado en el noroeste de la región de la Amazonia, localizado entre los 00°42'17" de latitud sur y 02°04'13" de latitud norte y los 74°18'39" y 79°19'35" de longitud oeste de Greenwich. Cuenta con una superficie de 88.965 kilómetros cuadrados, área que representa el 7.79% del territorio nacional y un 18.67% de la Amazonia Motta Giraldo (2014)

Limita por el Norte con los departamentos de Huila y Meta, por el Este con los departamentos de Guaviare y Vaupés, por el Sur con el río Caquetá que lo separa de los departamentos de Amazonas y Putumayo, y por el Oeste con los departamentos de Cauca y Huila

En 1910 se creó la comisaría especial del Caquetá, la cual fue ascendida a intendencia mediante el decreto No. 963 del 14 de marzo de 1950. Finalmente, por la Ley 78 del 29 de diciembre de 1981, se crea el departamento.

El departamento está dividido en dieciséis municipios, así: Florencia, Albania, Belén de los Andaquíes, Cartagena del Chaira, Curillo, El Doncello, El Paujil, La Montañita, Milán, Morelia, Puerto Rico, San José de Fragua, San Vicente del Caguán, Solano, Solita y Valparaíso. (Figura 1). El departamento tiene una población de 459.515 habitantes, con una densidad de 3.80 habitantes/km<sup>2</sup>, su capital Florencia con 137.896 Habitantes. Según (IGAC- ORAM, 1999), los siguientes Municipios del Departamento del Caquetá corresponden al Clima Tropical Lluvioso de Selva Húmedo (AfiB3). Se presenta en los municipios Solano, Cartagena del Chaira, San Vicente del Caguán, La Montañita, Milán, Valparaíso, Solita y Curillo, siendo este el clima dominante en

Caquetá. Sin temporada de sequía definida, las precipitaciones superiores a 2500 mm/año. La precipitación superior a 60mm en todos los meses. El período lluvioso es largo y puede presentarse dos veces al año. La variación de la temperatura entre el mes más caliente y el más frío es de 1-2°C

El departamento geomorfológicamente está constituido por los paisajes de montaña, piedemonte, lomerío y valles; cada uno de estos paisajes tiene diferentes tipos de relieve, cuya delimitación ha sido de suma importancia para entender el patrón de distribución espacial de los suelos.

El material parental sobre el cual evolucionan estos suelos proviene de rocas ígneas especialmente granitos, las rocas metamórficas por neis y las rocas sedimentarias por areniscas, arcillolitas y conglomerados.

La ocurrencia de diferentes climas, variados materiales parentales y distintas posiciones geomorfológicas, estas conducen a la formación de una amplia gama de suelos. Químicamente la mayoría de estos suelos son fuertemente a extremadamente ácidos, tienen baja capacidad de intercambio catiónico y bajo contenido de bases. Físicamente son suelos de texturas variadas, de colores pardo a pardo rojizos lo bien drenados y grises moteados los pobremente drenados. La mineralogía de los suelos del departamento, indica que más del 90% de la fracción gruesa está representada por cuarzo; mientras que la fracción fina, el material caolinítico es dominante.

Las deficientes condiciones químicas y mineralógicas de estos suelos, determinan una fertilidad actual y potencial baja a muy baja. Se ha comprobado que la nutrición vegetal del departamento depende básicamente de la fase orgánica, que a través de los residuos vegetales y demás restos orgánicos incorporados al suelo, devuelven al medio buena cantidad de nutrientes, los cuales son retomados por las raíces alimentadoras de las plantas.



En general, esta región presenta una alta susceptibilidad a la erosión, debido principalmente a la tala y quema incontrolada del bosque, a las fuertes pendientes a la baja permeabilidad y a las intensas precipitaciones pluviales.

### Botánica del Lulo Chocoano/cocona/lulo amazónico

De acuerdo con la bibliografía revisada, el Lulo chocoano está estrechamente vinculado a la naranjilla o lulo común, y similar vegetativamente, pero con una fruta muy diferente, corresponde a un tipo de cocona la cual es muy poco conocida fuera de su área de distribución natural. En un momento fue erróneamente identificada como *Solanum hyporhodium* A. Br. & Bouché. Este binomio se abandonó en favor de *S. topiro* HBK., que es sustituido ahora por *S. sessiliflorum* Dunal. El nombre indígena del Amazonas, cubiyú, es un término aplicado a varias especies de *Solanum*, pero alrededor de Manaus, Brasil, cubiu se refiere específicamente a *S. sessiliflorum*. Los indios del Alto Orinoco la llaman tupiro o topiro. Algunos colombianos se refieren a ella como coconilla, o como lulo, un nombre más a menudo dado a la naranjilla. Se ha llamado casualmente en inglés "turkey berry", "peach tomato", u "Orinoco apple".

La cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) pertenece a la familia Solanácea, la que contiene entre 2000 a 3000 especies con formas arbóreas, arbustivas, epífitas y trepadoras (Heywood, 1979). El género *Solanum* presenta el mayor número de especies, aproximadamente 1400, existente en casi todo el mundo, la mayor parte de ellas se encuentran en América Tropical (D'Arcy, 1973). *S. sessiliflorum* es un componente de la sección Lasiocarpa, de modo que está filogenéticamente relacionada con la naranjilla o lulo común (*Solanum quitoense* Lam.) (Wahlen

et al., 1981). De acuerdo con Brücher (1968), la cocona posee  $2n = 24$  cromosomas, que es comparable con las demás especies de la sección *Lasiocarpa* y las especies diplodión del género *Solanum*.

La cocona es muy variable en cuanto a tamaño, forma, peso, contenido químico, etc. (Pahlen, 1977; Silva Filho et al., 1998). Estas variaciones son plenamente reconocidas en las localidades donde existe en el Amazonas.

La cocona es un arbusto herbáceo de 1 a 2 m de altura, erecto, ramificado, que puede vivir hasta tres años en condiciones muy favorables. Las raíces laterales de las plantas pueden extenderse hasta 1,4 m del tronco (Pahlen, 1997). Las hojas son simples, alternas, con estípulas en forma de espiral, en grupos de tres, largas pecioladas, membranáceas, margen lobada-dentada, base asimétrica, y ápice agudo. Las hojas mayores tienen pecíolos de hasta 14 cm de largo y láminas de hasta 58 cm de largo. El lado dorsal es de color ceniza, la ventral cubierta por pubescencia es una sustancia aparentemente azucarada que atrae Himenópteros (Apidae, Vespidae, Formicidae) y Dípteros.

La inflorescencia es una cima situada en las ramas entre cada grupo de tres hojas y contiene entre cinco y ocho flores, de las cuales subsisten de uno a tres frutos. La cima está constituida por una rama de poco más de un centímetro, en la cual se ubican, en forma espirada, los pedúnculos florales, cada uno de los cuales mide entre 2 a 5 mm de largo. La corola es de forma estrellada con 5 pétalos de color verde claro ligeramente amarillento. El cáliz está constituido por 5 sépalos de color verde. Las 5 anteras son amarillas, cada una de 3 mm de largo y 1 mm de ancho (Paytan, 1997). Las flores estaminadas poseen estilete reducido y ovario rudimentario. Las flores hermafroditas poseen un estigma húmedo y estilete glabro, midiendo de 7 a 10 mm, y su ovario

es piloso y con forma de globo. Semillas glabras, ovaladas y aplanadas (1000 semillas pesan entre 0,8 y 1,2 g). Los frutos son muy variables en su forma. Los frutos de forma cilíndrica tienen, en general, 4 lóculos y los cordiformes, redondos y aplanados de 6 a 8, aunque puede haber variación en el número de lóculos en frutos de una misma planta. El fruto es verde cuando no está maduro, amarillo-anaranjado cuando está maduro y finalmente café-rojizo cuando ya no es apto para el consumo humano. Los frutos generalmente están cubiertos de pelos cortos y quebradizos que son fácilmente removidos al restregarlos con las manos. Su piel es resistente, de gusto amargo. La pulpa es amarilla clara a crema amarillenta, midiendo entre 0,2 a 2,5 cm de espesor.

#### Aspectos técnicos para el Manejo del Lulo Chocoano o cocona

De acuerdo con el Ministerio de Agricultura de Perú (2013), algunos indicadores para la cocona son:

Cocona (*Solanum sessiflorum.*)

Familia: Solanaceae

Centro de origen: es nativa del alto amazonas del Perú.

Zonas de producción: áreas tropicales y subtropicales, Chanchamayo (Junín), Amazonas, Ucayali, Iquitos.

Periodo vegetativo: la cosecha comienza a los 5 ó 6 meses de la siembra y continúa por espacio de 6 o 7 meses más.

Variedades principales: agro tipos de ciertas áreas de selva y costa.

Requerimiento de clima: requiere de un clima tropical y sub-tropical, temperaturas entre los 18° y 24° c respectivamente, con humedad relativa entre 70% y 80%.

Suelo apropiado: desarrolla en suelos ácidos a neutros de ph entre 4.0 a 7.0 de textura franca-arcillosa, ricos en materia orgánica.

Propagación: comercialmente se realiza por propagación sexual (semillas)

Aspectos agro-técnicos: preparación del terreno: se siembra por semilla en almácigos, y se realiza el trasplante cuando la plantita tiene de 20 a 25 cm.

Época de siembra: en los meses de octubre a noviembre.

Densidad de plantación: distanciamientos de 1.5 m. Entre plantas y 2.5 m. Entre líneas.

Fertilización: requieren de una dosis de abonamiento 80-40-70 de NPK por hectárea de cultivo.

Riegos: suplementarios de 3,000 m<sup>3</sup> de agua por hectárea al año.

Labores culturales: deshierbas, podas, limpieza de malezas.

Cosecha: índice de cosecha cuando existe cambio de coloración de color verde a un verde amarillento.

Época: cosechas con mayor producción en los meses de abril-octubre.

Postcosecha: el almacenamiento debe ser a temperatura de 4° a 6°c.

Clasificación taxonómica (Silva Filho et al., 1999)

División: Spermathophytae

Subdivisión: Asteridae

Tribu: Solaneae

Subfamilia: Solanoideae

Familia: Solanaceae

Sección: Lasiocarpa

Subgénero: Leptostemonum

Género: Solanum

Especie: sessiliflorum Dunal

Nombres comunes: Cocona, Cubiu, Topiro, Orinoco Apple, Peach tomato.

## Morfología

La planta de cocona (Figura 1) es un arbusto herbáceo y fructífero, de una altura que va de 80 cm a 1.20 m, erecto y ramificado. En su madurez se torna semileñosa, de tallo cilíndrico y grueso, de abundante pubescencia, y ramifica cerca del suelo.

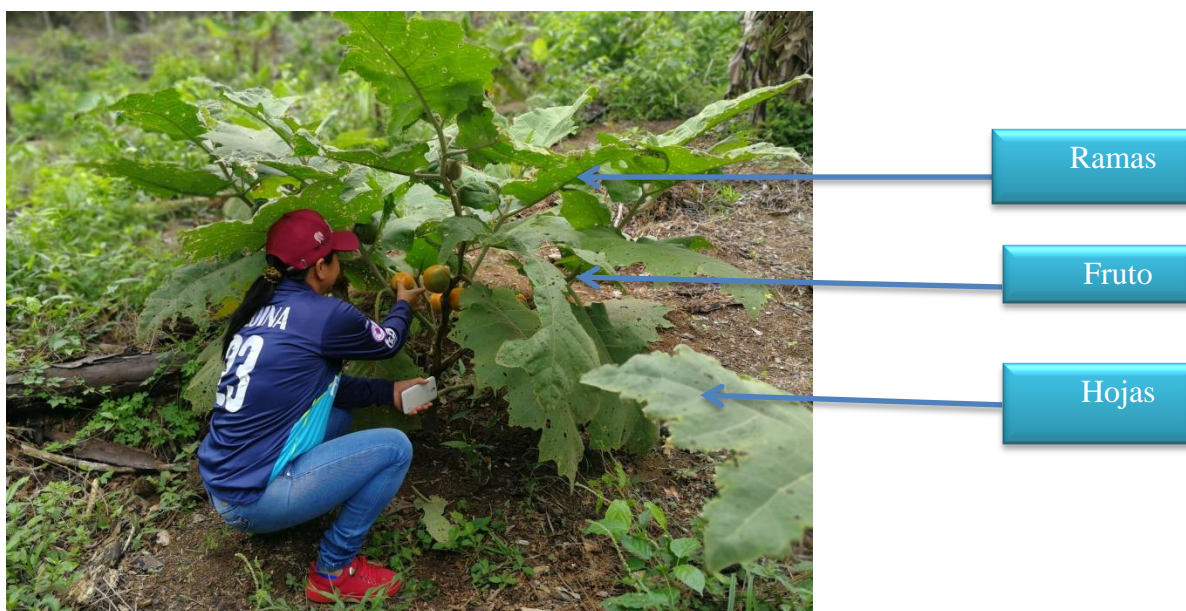


Figura 1. Planta de lulo chocoano (cocona)

Fuente: Alexander Palacios

Raíz: La raíz principal del lulo chocoano penetra hasta

50 centímetros de la tierra, tiene gran desarrollo de las raíces laterales.

Tallo: Es semileñosa, cilíndrico y vellosa, sin espinas.

Crece erecta y Ramificada desde el suelo, presenta de tres a cuatro ramificaciones laterales que sostienen toda la parte aérea de la planta.

Las ramas: son fibrosas y resistentes, con diámetros hasta de cinco cm. Su distribución es radial. Cuando son jóvenes son verdes y suculentas, pero se tornan leñosas cuando la planta va madurando.



Figura 2. Tallo y Ramas

Fuente: Alexander Palacios

Hojas: Las hojas son simples, alternas y con estípula en forma de espiral, en grupos de tres, ovoides, grandes, de ápice agudo, bordes sinuados, lóbulos acuminados, triangulares e irregulares con un lado de lámina más alto que el otro; sus dimensiones se encuentran entre los 30 y los 50 cm longitudinalmente y 20 a 30 cm transversalmente. Las hojas mayores tienen peciolo hasta de 14 cm de largo. La cara anterior de la hoja tiene una pubescencia dura y blancuzca mientras que en la posterior esta es suave y estrellada (Boufleuher *et al.*, 2008; Silva Filho *et al.*, 2005)..

Flores: Sus flores son generalmente actinomorfas, de 5 pétalos, cáliz, corola y 5 estambres; anteras dehiscentes, néctar ausente. Pueden ser unisexuadas o hermafroditas (Natural-History-Museum, 2009).



Figura 3. Flor

Fuente: Alexander Palacios



Frutos: El fruto varía desde casi esférico u ovoide hasta ovalado, con 21 a 33 cm de ancho y 9 a 15 cm de largo, peso entre 90 y 450 g, color desde amarillo hasta rojizo. La cáscara es suave y rodea la pulpa o mesocarpio, gruesa, amarilla y acuosa. Se parece a un tomate en forma.



Figura 4. el fruto

Fuente: Alexander Palacios

### Manejo integrado de plagas y enfermedades

En la etapa de producción los frutos son atacados por:

Perforador del fruto: *Neoleucinodes elegantalis*.

El adulto es un micro lepidóptero de color blanco cenizo con manchas oscuras en la base y el ápice del primer par de alas, y una más clara de forma triangular en el centro; mide de 23 a 26 mm de envergadura alar. La larva, de color rosado claro, mide hasta 23 mm de largo.

Es una plaga de enorme importancia en el cultivo de lulo debido a las grandes pérdidas económicas que ocasiona. Esta especie afecta únicamente cultivos de solanáceas. La hembra oviposita sobre el cáliz de los frutos que tienen de 45 a 60 días de desarrollo; luego emergen las larvas que se alimentan del fruto dañándolo al formar galerías y ocasionar su caída.

Posteriormente salen del fruto para continuar en el suelo con su ciclo de vida. Para el manejo de

esta plaga se recomienda: recolectar y destruir frutos afectados. (Franco G., Bernal J., Giraldo M, Tamayo P. 2002)

### Métodos de control

Control Cultural: Recoger semanalmente los frutos infestados del suelo como del árbol, enterrarlos, destruirlos o depositarlos en fosas con tapa de maya fina con el propósito de que salgan los enemigos naturales y queden atrapados los adultos del pasador. (Franco G., Bernal J., Giraldo M, Tamayo P. 2002)

Control Físico: Trampas de luz: se deben instalar 5 trampas de luz por hectárea y hacer un ejercicio de desplazamiento, de las trampas de la zona central donde se ubican inicialmente hacia la periferia, con el fin de desplazar la plaga también.

Existe la opción de hacerla con mechones con agua jabonosa o aceite quemado, al utilizar el segundo sistema de manejo recoja los adultos dos veces por semana.

Control microbiológico: Aplicación de *Bacillus thuringiensis*, *Metarhizium sp.*

Dirigido al suelo para el manejo de pupas en una dosificación de 1.5kg/ha.

Control Biológico: Liberación de parasitoides de *Trichogramma sp.*, en dosis de 50 pulgadas por cada 200m<sup>2</sup>.

Control químico: Aplicación de productos comercial Decís en dosis de 0.5 l/ha



Figuras 5 y 6. Ataque del perforador de la fruta

Fuente: Alexander Palacios

### Salta Montes

*Chromacris peruviana* (Hortoptera: Acrididae)

Provocando daños en las hojas de *Solanum sessiliflorum* Dunal.

*Chromacris peruviana* (Pictet & Saussure, 1887) (Hortoptera: Acrididae) El adulto es un saltamontes que mide hasta 33 mm de largo. De color verde con bandas amarillas en las patas, abdomen, tórax, cabeza y borde posterior de la antena. La ninfa de los primeros estadios es de color negro con bandas rojas, y la de los últimos tiene las mismas tonalidades que el adulto. Los individuos viven en colonias numerosas, se ha reportado hasta 105 individuos en una planta. Se alimentan de las hojas y, dependiendo del tamaño de la planta, en una hora pueden defoliarla totalmente. Fueron encontrados con mayor frecuencia en una plantación en la localidad de Tingo María – Región Huánuco

Como control químico, se aplica un insecticida (Lorsban o Ráfaga PC), esto disminuye el ataque mientras las plantas alcanzan un mayor tamaño donde el efecto del ataque es menor.



Figuras 7 y 8. Saltamontes (*Chromacris peruviana*) y su ataque

Fuente: Alexander Palacios

## Metodología

### Tipo de investigación

Esta investigación corresponde al Paradigma Empírico Analítico propio de las ciencias agropecuarias, por diseño es un estudio cuantitativo, del tipo descriptivo analítico, con el que se pretendió ampliar el conocimiento sobre la producción de Lulo Chocoano - cocona.

### Diseño experimental

Corresponde a un Diseño en Bloques al azar, con cuatro (4) repeticiones. Los tratamientos son cuatro y corresponden a diferentes densidades de siembra:

T0= Densidad de Siembra de 1.5 m x 1.5 m

T1= Densidad de Siembra de 2.0 m x 2.0 m

T2= Densidad de Siembra de 2.0 x 2,5 m

T3= Densidad de Siembra de 3.0 m x 2.0 m.

## Variables

Las variables se midieron en días para cada uno de los tratamientos, tratando de determinar la duración promedio de cada fase fenológica del cultivo.

Altura de plantas de lulo chocoano (AP): se determinó mediante la medición de la altura de las plantas de cada tratamiento, con metro, utilizando la siguiente formula:

$$AP \text{ (altura de plantas - mt)} = \text{Altura plantas total} / \text{No. Plantas medidas por tratamiento}$$

Tiempo de siembra a floración del lulo chocoano (TF): se determinó mediante la medición del tiempo en que el 60% de las plantas de cada tratamiento presentó antesis (apertura floral), mediante la siguiente formula:

$$TF \text{ (días)} = \text{No. Días a antesis (apertura floral) del 60\% de las plantas.}$$

Tiempo de Floración a cosecha (TC): se determinó mediante la medición del tiempo en que los frutos presentaron madurez fisiológica o punto para cosecha, mediante la siguiente formula:

$$TF \text{ (días)} = \text{No. Días a madurez fisiológica del fruto.}$$

Plagas y enfermedades (MIP): se reporto la presencia de plagas y enfermedades incidentes sobre el cultivo en general.

Distancia de siembra ideal para el cultivo (DS)

Número de frutos promedio por planta (NFP): se contabilizaron los frutos generados por planta y por tratamiento, utilizando la siguiente formula,

NFP= No. Frutos totales por tratamiento/No. plantas presentes por tratamiento.

Peso medio de fruto (YF): se contabilizaron los pesos en kilogramos de los frutos generados por planta y por tratamiento, utilizando la siguiente formula,

YF (gramos por fruto) = Peso Frutos totales por tratamiento/No. De frutos por planta presentes por tratamiento.

Producción por planta (YP): se contabilizaron los pesos en kilogramos de los frutos generados por planta y por tratamiento, utilizando la siguiente formula,

YP (gramos por planta) = Peso Frutos totales por tratamiento/No. De plantas presentes por tratamiento.

Producción total por hectárea (Y): se estima mediante la siguiente formula=

Y (kg/ha) = Peso de frutos/planta X Número de plantas por hectárea

### Análisis de la información

Los descriptores se analizan mediante pruebas estadísticas como Prueba de Fisher  $P=0.005$  de los caracteres morfo agronómicas estudiados, los cuales son generados por el programa InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2014).

## Resultados y discusión

Aspectos agronómicos relacionados con el establecimiento, manejo y producción del Lulo Chocoano o cocona bajo las condiciones agroecológicas de la Montañita-Caquetá.

A continuación, se presenta la respuesta de cada una de las variables estudiadas a los análisis estadísticos utilizados. Se hace énfasis en que los datos presentados corresponden al primer año de desarrollo del cultivo.

Altura de plantas de lulo chocoano (AP). De acuerdo con los análisis estadísticos realizados la variable altura de planta (AP) en cm no se ve afectada por las densidades de siembra utilizadas (Tabla 9.1.1), LSD Fisher ( $P < 0.05$ )

Tabla 9.1.1.

Tratamientos en estudio.

Tratamiento	Distancia de siembra	Número de plantas por hectárea
T1	1.5m X 1.5m	4444
T2	2,0m x 2,0m	2500
T3	2,5m x 2,0m	2000
T4	3,0m x 2,0m	1666



Fuente: Alexander Palacios

Aunque no se reportan diferencias estadísticamente significativas (Prueba de Fisher  $P=0.005$ ), se observa que la variable altura de planta (AP) fluctúa en promedio entre 1.85-2.02 metros por planta, alcanzando la mayor altura de planta con la densidad más baja (T1), Tabla 9.1.2., y Figura 9.

Tabla 9.1.2.

Media de la variable Altura de planta (AP) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.

---

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>
4	$2.02 \pm 0.13$ A
2	$1.98 \pm 0.13$ A
3	$1.94 \pm 0.13$ A
<u>1</u>	<u><math>1.85 \pm 0.13</math> A</u>

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

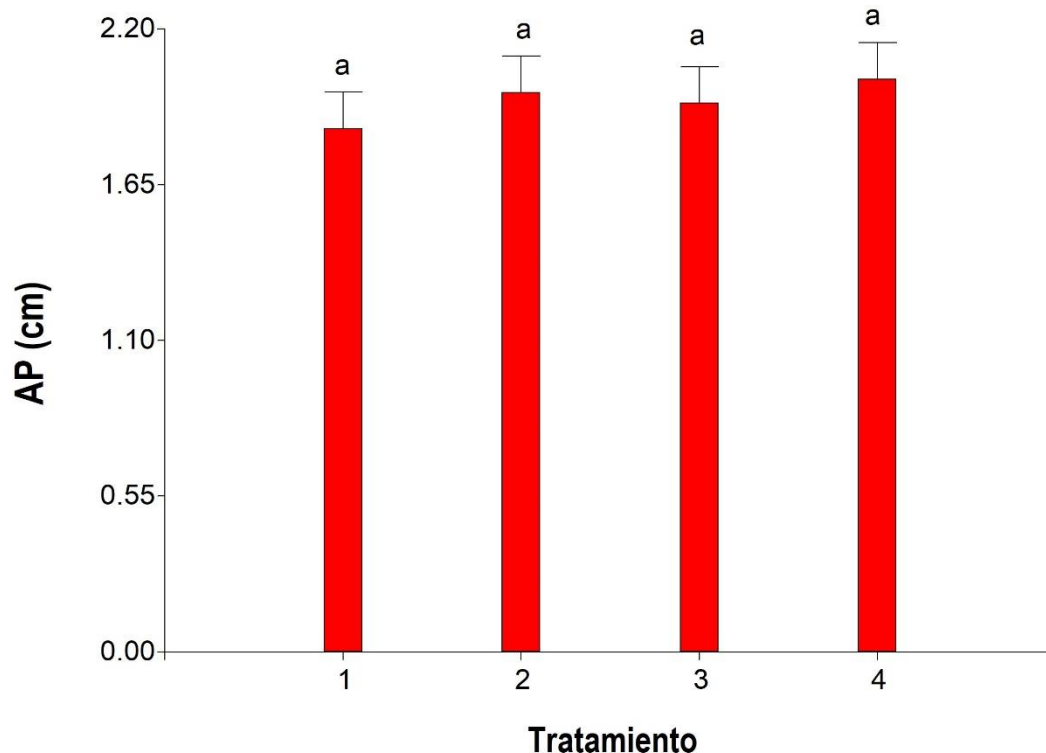


Figura 9. Medias de error estándar de la altura de planta para cuatro tratamientos de densidad de siembra de lulo amazónico bajo las condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá. Valores en cada barra seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente Prueba de Fisher ( $F < 0,005$ ).

Sobre la altura de la planta de cocona, otros autores afirman que este arbusto herbáceo y fructífero, puede alcanzar una altura entre 1 y 2 m, con tallos erectos y ramificados, y que puede vivir hasta tres años. En su madurez se torna semileñosa, de tallo cilíndrico y grueso, de abundante pubescencia, y ramifica cerca del suelo. Sus hojas son simples, alternas y con estípula en forma de espiral, en grupos de tres, ovoides, grandes, de ápice agudo, bordes sinuados, lóbulos

acuminados, triangulares e irregulares con un lado de lámina más alto que el otro; sus dimensiones de encuentran entre los 30 y los 50 cm longitudinalmente y 20 a 30 cm transversalmente. Las hojas mayores tienen peciolo hasta de 14 cm de largo. La cara anterior de la hoja tiene una pubescencia dura y blancuzca mientras que en la posterior esta es suave y estrellada (Boufleuher et al., 2008; Silva Filho et al., 2005).

De acuerdo con este estudio, las condiciones agroecológicas de la zona de la Montañita-Caquetá, caracterizadas por alturas inferiores a los 350 m.s.n.m., temperaturas medias de 26 grados centígrados y pluviosidades superiores a los 3300 mm/año, favorecieron el crecimiento de las plantas, alcanzando durante el primer año, alturas cercanas a los 2 metros en todos los tratamientos estudiados. Silva Filho et al., 1999, sugieren que las condiciones agroecológicas ideales para la planta están sobre los 18 y los 30°C, una altura entre los 200 y los 1200m, en zonas sin presencia de heladas, con precipitación pluviométrica de 1500 a 1400 mm/año y con una humedad relativa promedio de 85%; por su parte, Barrera *ét al*, 2011, amplían la información afirmando que la cocona presenta un alto rango de adaptación amplio, ya que se cultiva en zonas con altitudes desde 0 hasta los 1500 m.s.n.m, temperaturas medias entre 18-30°C, precipitaciones de 1500 a 4500 mm por año, crece en suelos ácidos de baja fertilidad, como en suelos neutros y alcalinos de buena fertilidad, con textura desde arcillosa hasta arenosa.

Tiempo de siembra a floración del lulo chocoano (TF). Se presentan diferencias altamente significativas entre los tratamientos estudiados (Prueba de Fisher  $P=0.05$ ). De acuerdo con los resultados encontrados la duración del tiempo de siembra a floración (en días) se ve favorecida por distancias de siembra, distancias superiores a los dos metros entre plantas, se genera la

disminución en el tiempo de siembra a floración (46 a 48 días después de la siembra), Tabla 9.1.3 y Figura 10.

Tabla 9.1.3.

Media de la variable tiempo de siembra a Floración (TF) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.

Tratamiento	Medias	
1	51,5	$\pm 1.14$ A
2	46,5	$\pm 1.14$ B
3	48,0	$\pm 1.14$ A B
4	47,70	$\pm 1.14$ B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

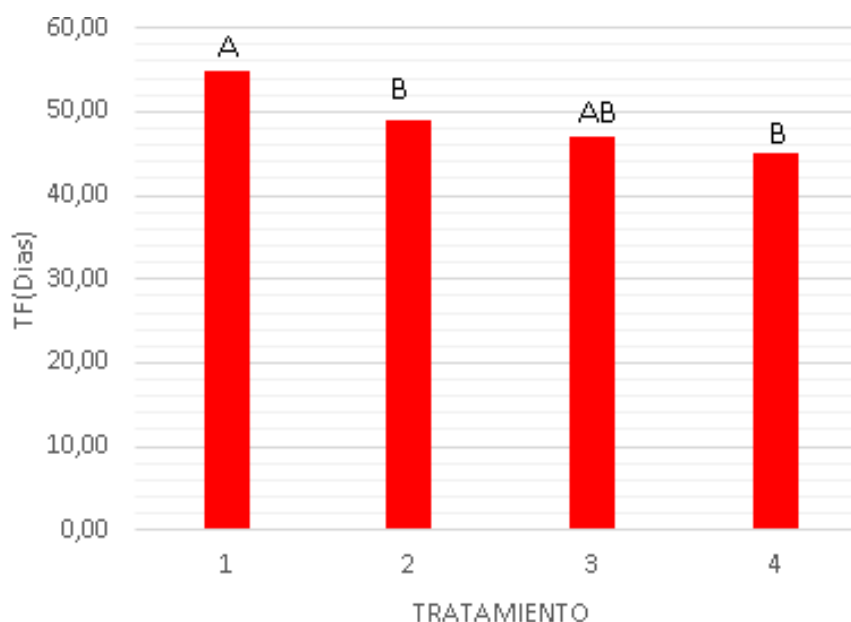


Figura 10. Medias de error estándar de variable Tiempo de siembra a floración (TF) para cuatro tratamientos de densidad de siembra de lulo amazónico bajo las condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá. Valores en cada barra seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente Prueba de Fisher ( $F < 0,005$ ).

Barrera *ét al*, 2011, en un trabajo realizado por el Instituto SINCHI, reporta la aparición de los botones florales a los 70 días después del trasplante en 12 ecotipos de cocona provenientes del Guaviare y del Caquetá. Así mismo, Silva Filho (1989), reporta que La floración de la cocona se inicia a los 4 ó 5 meses después de la siembra, y parece verse afectada o influenciada con las condiciones agroecológicas de la zona.

En cuanto a la apertura floral, muestra que esta ocurre en menos de ocho días, debido a que semanalmente se evidencian flores abiertas provenientes de nuevos botones sin que se observen con anterioridad flores cerradas. Igualmente, la fecundación de las flores es aproximadamente cada ocho días, ya que cada semana cuando se realiza la evaluación se observan flores

fecundadas, sin haber presentado flores abiertas la semana anterior. Adicionalmente, el 80% de las flores en los tres morfotipos son hermafroditas

Tiempo de Floración a cosecha (TC). En esta variable se presentan diferencias altamente significativas entre tratamientos (Fisher  $P > 0.05$ ). El tiempo de floración a cosecha fluctuó entre 154 y 163 días después de la siembra, el valor más bajo se obtuvo con la densidad de siembra más baja (T4).

Tabla 9.1.4.

Media de la variable Tiempo de Floración a cosecha (TC) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.

Tratamiento Medias		
2	163.50	$\pm 1.53$ A
3	162.00	$\pm 1.53$ A B
1	158.50	$\pm 1.53$ B C
4	154.75	$\pm 1.53$ C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

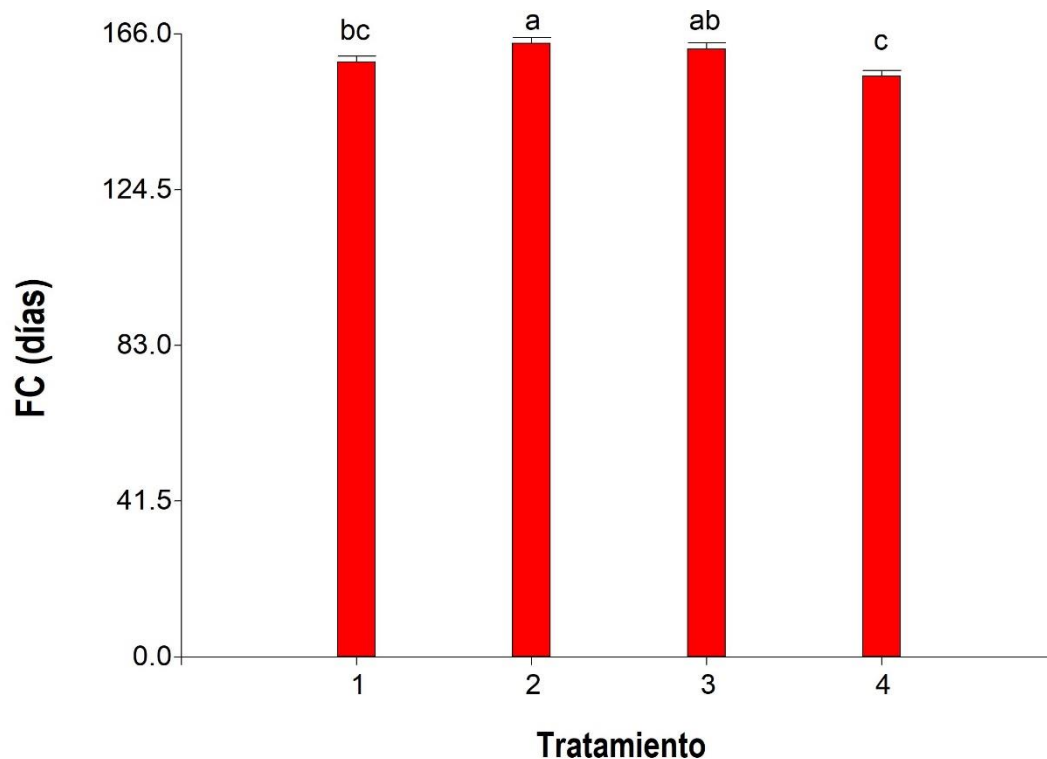


Figura 11. Medias de error estándar de variable Tiempo de floración a cosecha (FC) para cuatro tratamientos de densidad de siembra de lulo amazónico bajo las condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá. Valores en cada barra seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente Prueba de Fisher ( $F < 0,005$ ).

La fructificación en cocona en la amazonia colombiana, ocurre cerca de 105 días después del trasplante (ddt) en los morfotipos que se desarrollan en vegas de los ríos y 115 ddt en los morfotipos que se desarrollan en tierra firme como los mesones y terrazas. Los picos de cuajamiento de frutos se dan a los 130 ddt en la vega y a los 150 ddt en tierra firme. La producción de frutos maduros se ve afectada por la interacción del morfotipos con el ambiente donde se desarrolle (Barrera *et al*, 2011).

Plagas y enfermedades (MIP). Se reporta la presencia de insectos plaga afectando al cultivo de lulo o cocona amazónica, ya sea por daños directos (fruto) o indirectos (follaje y ramas), los más importantes: salta Montes (*Chromacris peruviana*) (Hortoptera: Acrididae), provocando daños en las hojas de *Solanum sessiliflorum*, el adulto es un saltamontes que mide hasta 33 mm de largo de color verde con bandas amarillas en las patas, abdomen, tórax, cabeza y borde posterior de la antena, la ninfa de los primeros estadios es de color negro con bandas rojas, y la de los últimos tiene las mismas tonalidades que el adulto. Atacan las hojas alimentándose de ellas dependiendo del tamaño de la planta, en una hora pueden defoliarla totalmente. Como control químico, se aplicó un insecticida (Lorsban o Ráfaga PC), para disminuir el ataque mientras las plantas alcanzan un mayor tamaño donde el efecto del ataque es menor.

En la etapa de producción los frutos fueron atacados por:

Gusano perforador del fruto: *Neoleucinodes elegantalis*. El perforador coloca sus huevos en frutos pequeños una a dos semanas después de la polinización, dichos huevos son pequeños de color blanco con tonalidades pardas, que tienden a ponerse color ladrillo claro cuando están cerca de la eclosión.

Perforador del fruto de tomate, berenjena pimentón y lulo (*Neoleucinodes elegantalis*)

Es una plaga de enorme importancia en el cultivo de lulo debido a las grandes pérdidas económicas que ocasiona. Esta especie afecta únicamente cultivos de solanáceas. La hembra oviposita sobre el cáliz de los frutos que tienen de 45 a 60 días de desarrollo; luego emergen las



larvas que se alimentan del fruto dañándolo al formar galerías y ocasionar su caída.

Posteriormente salen del fruto para continuar en el suelo con su ciclo de vida. Para el manejo de esta plaga se recomienda: recolectar y destruir frutos afectados. (Franco G., Bernal J., Giraldo M, Tamayo P. 2002)

En general otros autores recomiendan los siguientes métodos de manejo:

**Control Cultural:** Recoger semanalmente los frutos infestados del suelo como del árbol, enterrarlos, destruirlos o depositarlos en fosas con tapa de maya fina con el propósito de que salgan los enemigos naturales y queden atrapados los adultos del pasador. (Franco G., Bernal J., Giraldo M, Tamayo P. 2002)

**Control Físico:** Trampas de luz: se deben instalar 5 trampas de luz por hectárea y hacer un ejercicio de desplazamiento, de las trampas de la zona central donde se ubican inicialmente hacia la periferia, con el fin de desplazar la plaga también.

Existe la opción de hacerla con mechones con agua jabonosa o aceite quemado, al utilizar el segundo sistema de manejo recoja los adultos dos veces por semana.

**Control microbiológico:** Aplicación de *Bacillus thuringiensis*, *Metarhizium sp.*

Dirigido al suelo para el manejo de pupas en una dosificación de 1.5kg/ha.

**Control Biológico:** Liberación de parasitoides de *Trichogramma sp.*, en dosis de 50 pulgadas por cada 200m<sup>2</sup>.

**Control químico:** Aplicación de productos comercial Decís en dosis de 0.5 l/ha

Distancia de siembra ideal para el cultivo (DS). En esta variable se presentan diferencias altamente significativas entre tratamientos (Fisher  $P > 0.05$ ). El Número de plantas por hectárea estudiado fue de 1666 a 4444 plantas por hectárea, encontrándose diferencias de 2778 plantas entre los tratamientos T1 y T4.

Tabla 9.1.5.

Media de la variable Distancia de siembra (DS) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.

Tratamiento Medias E.E.

1	4444.00 ± 0.00	A
2	2500.00 ± 0.00	B
3	2000.00 ± 0.00	C
4	1666.00 ± 0.00	D

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

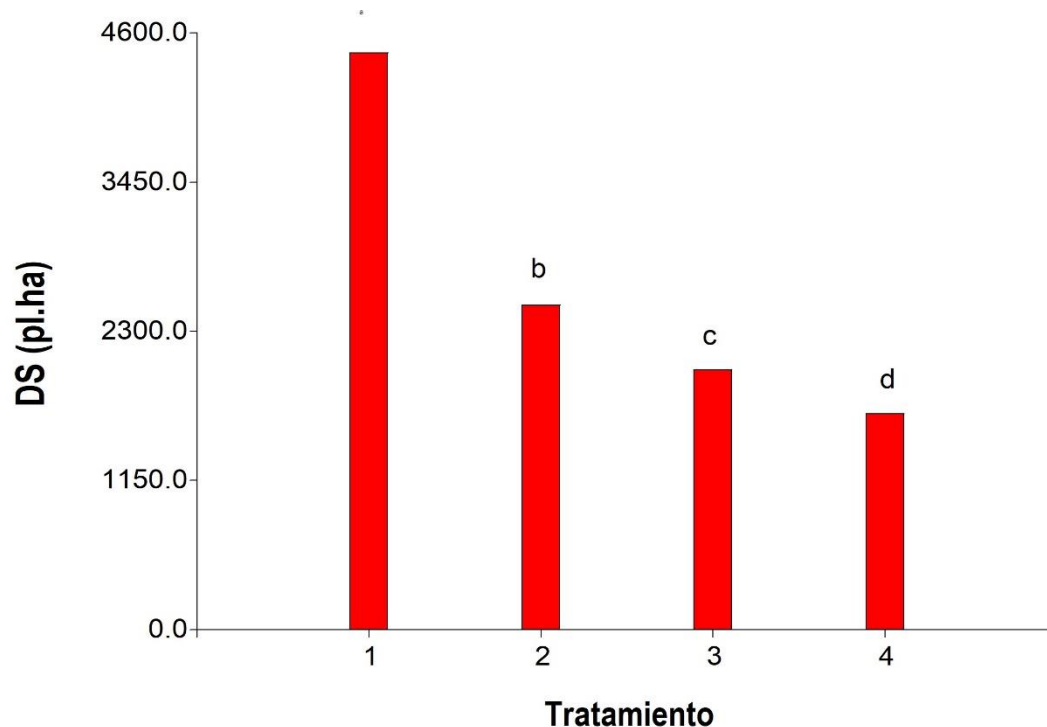


Figura 12. Medias de error estándar de variable Densidad de siembra (DS) para lulo amazónico bajo las condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá. Valores en cada barra seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente Prueba de Fisher ( $F < 0,005$ ).

La densidad de siembra en un cultivo de cocona aún no se ha definido puesto que son cultivos silvestres característicos de la Amazonia, para cual se asume que si la densidad puede estar de 150 a 5000 árboles por hectárea, para cultivos comerciales se recomienda empíricamente entre 1200 y 3300 plantas por hectárea. Medina et al, en el 2006, reportaron que el lulo amazónico o cocona (*S. quitoense*) bajo condiciones de plena exposición solar, presenta tasas de asimilación que no superan los  $8 \mu\text{mol CO}_2 \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , considerándola como una especie de semipenumbra con ruta fotosintética C3, la cual se ha ido acondicionando a mayor intensidad lumínica por selección antrópica.

Número de frutos promedio por planta (NFP). En esta variable se presentan diferencias altamente significativas entre tratamientos (Fisher  $P > 0.05$ ). Esta variable presento valores entre 19 (T1) y 38 (T4) frutos por planta, de acuerdo a lo encontrado el número de frutos por planta es mayor cuando más alto es el número de plantas por hectárea, Tabla 9.1.6 y Figura 14.

Tabla 9.1.6.

Media de la variable Número de frutos por planta (NFP) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.

Tratamiento	Media EE
4	38.75 ± 3.39 A
3	27.75 ± 3.39 B
2	25.75 ± 3.39 B
1	19.25 ± 3.39 C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

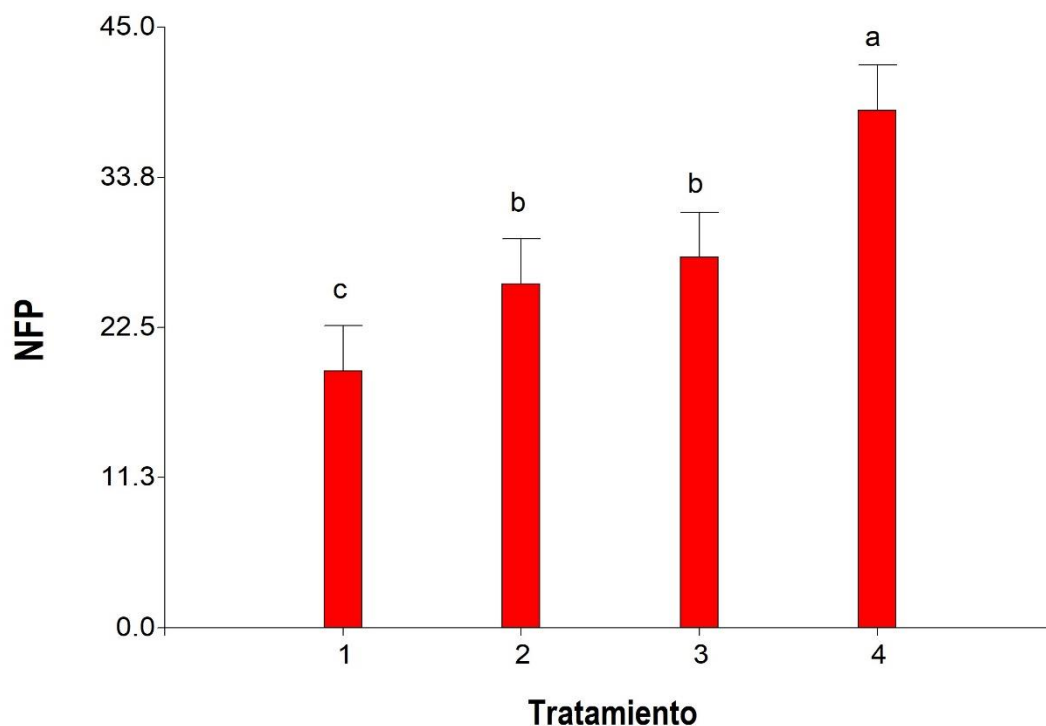


Figura 13. Medias de error estándar de variable Número de frutos por planta (NFP) para cuatro densidades de siembra de lulo amazónico bajo las condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá. Valores en cada barra seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente Prueba de Fisher ( $F < 0,005$ ).

El número medio de frutos por planta es un carácter asociado a la productividad. De acuerdo con Silva Filho (1989), el número frutos por planta es una variable presenta una alta variabilidad entre ecotipos muestra de la variabilidad genética de la especie. El fruto de la cocona puede pesar entre 20 y 450 gramos y contener entre 200 y 500 semillas glabras, ovaladas y aplanadas (1000 semillas pesan entre 0,8 y 1,2 g). Los frutos son muy variables en su forma. Los frutos de forma cilíndrica tienen, en general, 4 lóculos y los cordiformes, redondos y aplanados de 6 a 8, aunque puede haber variación en el número de lóculos en frutos de una misma planta. El fruto es verde

cuando no está maduro, amarillo-anaranjado cuando está maduro y finalmente café-rojizo cuando ya no es apto para el consumo humano. Los frutos generalmente están cubiertos de pelos cortos y quebradizos que son fácilmente removidos al restregarlos con las manos. Su piel es resistente, de gusto amargo. La pulpa es amarilla clara a crema amarillenta, midiendo entre 0,2 a 2,5 cm de espesor.

Barrera *ét al* (2011), reporta para la cocona alargada, cocona redonda pequeña y cocona gigante una media de 34, 76 y 6 frutos por planta respectivamente, bajo condiciones de tierra firme o mesones y terrazas; mientras que en zonas de vegas de los ríos, bajo mejores condiciones de fertilidad, 55, 87 y 25 frutos por planta.

Peso medio de fruto (YF). En esta variable se presentan diferencias altamente significativas entre tratamientos (Fisher  $P > 0.05$ ). El valor medio del Peso del fruto fluctuó entre 20 gramos y 310 gramos por fruto.

Tabla 9.1.7.

Media de la variable Peso medio del fruto (YF) bajo condiciones del municipio de la

## Montañita-Caquetá.

---

Tratamiento	Medias	E.E.
4	0.31	± 0.01 A
3	0.20	± 0.01 B
2	0.16	± 0.01 B
1	0.02	± 0.01 C

---

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

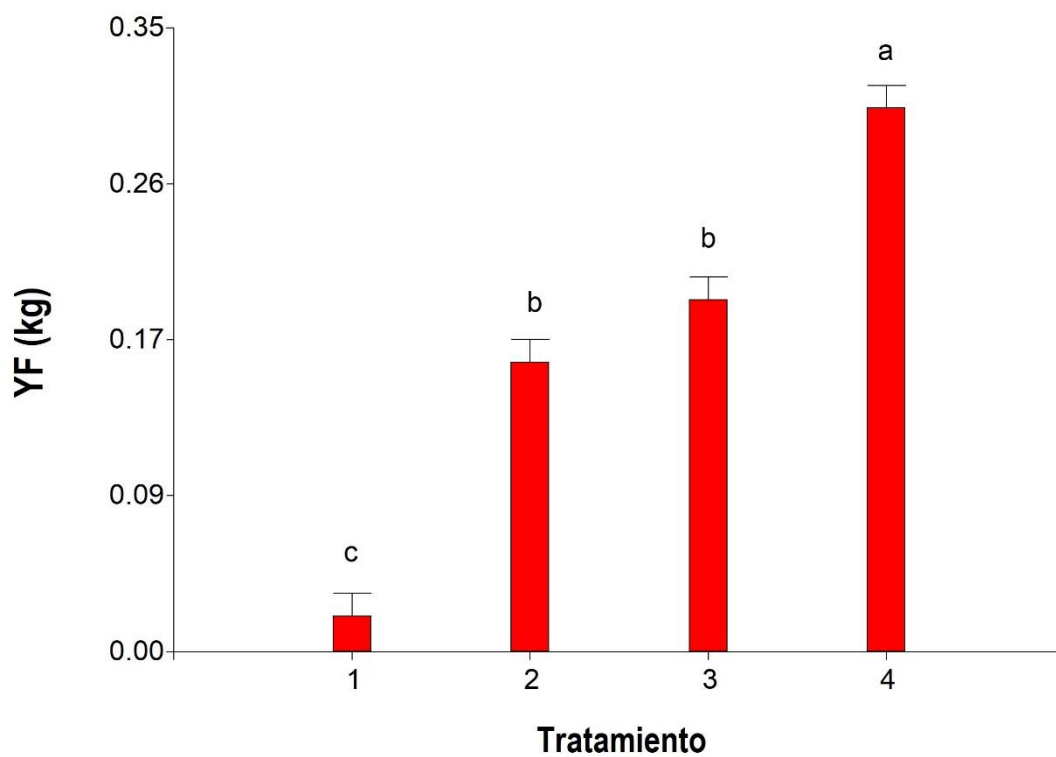


Figura 14. Medias de error estándar de variable Peso medio de frutos (YF) para cuatro densidades de siembra de lulo amazónico bajo las condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá. Valores en cada barra seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente Prueba de Fisher ( $F < 0,005$ ).

Barrera *ét al* (2011), reporta para la cocona alargada, cocona redonda pequeña y cocona gigante una media de 58,80; 41 y 216 gramos por fruto respectivamente, bajo condiciones de tierra firme o mesones y terrazas; mientras que, en zonas de vegas de los ríos, bajo mejores condiciones de fertilidad, 73, 40 y 205 gramos por fruto.

Producción por planta (YP). En esta variable se presentan diferencias altamente significativas entre tratamientos (Fisher  $P > 0.05$ ). La producción media por planta fluctuó entre 700 gramos (T1) y 3.90 kilogramos (T4), esta variable se ve favorecida por el número de plantas por hectárea.

Tabla 9.1.8.

Media de la variable Producción media por planta (YF) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.



Tratamiento	Medias	E.E.	
4	3.90	± 0.09	A
3	2.69	± 0.09	B
2	1.37	± 0.09	C
1	0.70	± 0.09	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

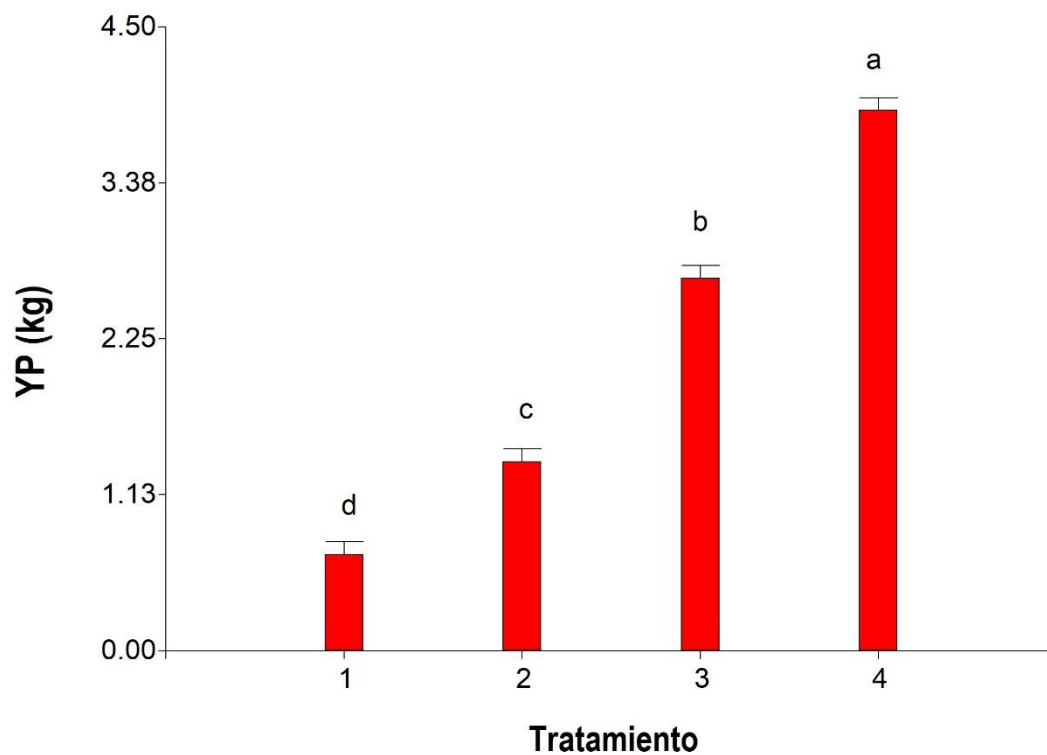


Figura 15. Medias de error estándar de variable Producción media por planta (YP) para cuatro densidades de siembra de lulo amazónico bajo las condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá. Valores en cada barra seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente Prueba de Fisher ( $F < 0,005$ ).

Barrera *ét al* (2011), reporta para la cocona alargada, cocona redonda pequeña y cocona gigante una media de 2,20; 3,30 y 1,43 kilogramos de fruta por planta respectivamente, bajo condiciones de tierra firme o mesones y terrazas; mientras que, en zonas de vegas de los ríos, bajo mejores condiciones de fertilidad, 4,43; 3,89; y 5,66 kilogramos por planta.

Producción total por hectárea (Y). En esta variable se presentan diferencias altamente significativas entre tratamientos (Fisher  $P>0.05$ ). La producción total por hectárea en este estudio fluctuó entre 3088 kilogramos (T1) y 6493 kilogramos (T4), esta variable se ve favorecida por el número de plantas por hectárea, el peso de frutos por planta el peso promedio de fruto, tabla 9.1.8 y Figura 17.

Tabla 9.1.9.

Media de la variable Producción total por hectárea (Y) bajo condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá.

Tratamiento	Medias	E.E.
4	6493.24	$\pm 257.50$ A
3	5375.00	$\pm 257.50$ B
2	3412.50	$\pm 257.50$ C
1	3088.58	$\pm 257.50$ C

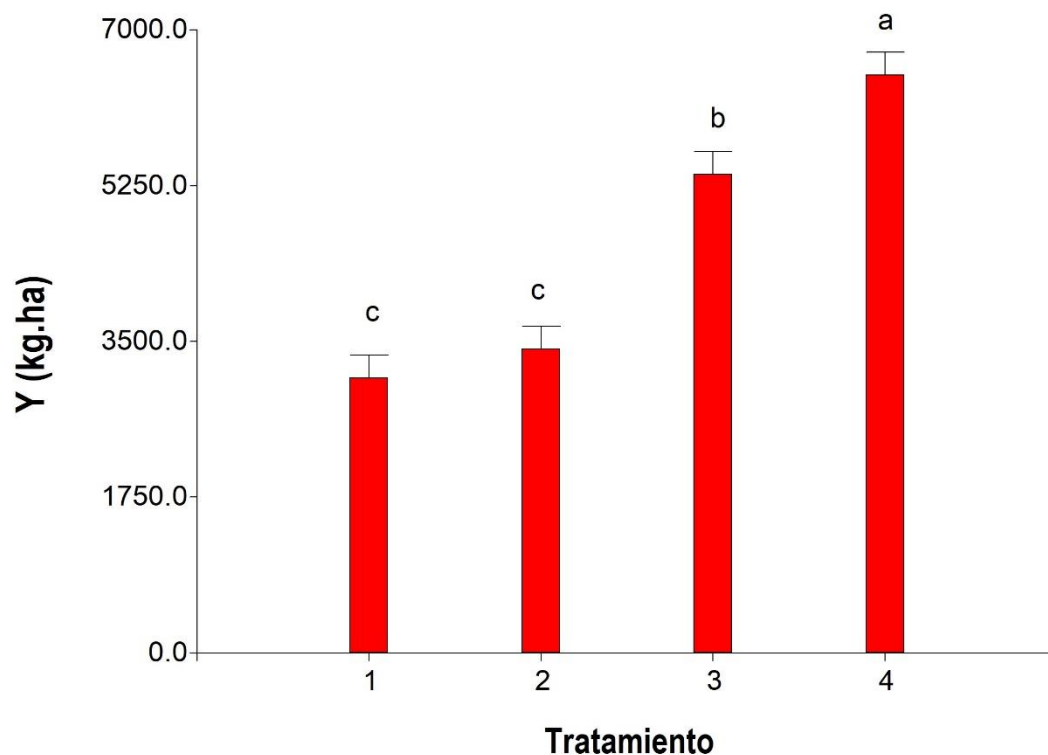


Figura 16. Medias de error estándar de variable Producción total por hectárea (Y) para cuatro densidades de siembra de lulo amazónico bajo las condiciones del municipio de la Montañita-Caquetá. Valores en cada barra seguidas de la misma letra no difieren estadísticamente Prueba de Fisher ( $F < 0,005$ ).

La producción de esta especie se ve afectada por diferentes factores como la fertilidad del suelo, la siembra bajo sombrío o a plena exposición, la densidad de siembra, el número de frutos por planta, el peso medio del fruto, la producción por planta. La producción empieza aproximadamente 7 meses después de la siembra, después de los cuales se encuentra una fructificación continua a lo largo de 1 o 2 años más. La vida útil es de 3 años y la producción es de 14kg/año, lo que corresponde a cerca de 146 ton/ha (Marx et al., 1998)

9.2 Manual de Buenas Prácticas Agrícolas Para El Cultivo la Cocona (*Solanum Sessiliflorum* Dunal) En El Municipio De La Montañita-Caquetá



Figura 17. Fruto cocona o lulo amazónico

Fuente: Alexander Palacios

Las Buenas Prácticas Agrícolas BPA son acciones o prácticas que se deben aplicar en un cultivo desde la etapa inicial de implementación hasta que llega al consumidor final, se pretende que el producto sea de calidad, sano, amigable con el medio ambiental, buscando siempre proteger la salud humana, a su vez mejorar las condiciones de los trabajadores y sus familias. El lulo Chocoano en Colombia (*Solanum sessiliflorum*) es un cultivo promisorio conocido con el nombre común de lulo amazónico o cocona, se origina en la cuenca del Orinoco y en el alto Amazonas; prefiere los suelos entre arcillosos y francos, ricos en materia orgánica con buen drenaje. Se consume el fruto en jugos, mermeladas, cremas y pulpa; también se utilizan las hojas y raíces en infusiones para diferentes dolencias. Las variedades pequeñas son más resistentes a enfermedades que las variedades grandes. Su propagación es por semilla y se recomienda hacerla

en semillero para fortalecer tallo y raíz antes del trasplante. Requiere precipitación entre: 2000 y 4000 mm, temperatura entre: 17 y 30 ° C. Humedad relativa entre: 70 y 90% y altitud de 0-1200 msnm.

## Introducción.

El Municipio de la Montañita-Caquetá presenta condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo de cocona (*Solanum sisiflorum Dunal*). Esta fruta es de origen del Orinoco y alto amazonas, y presenta una buena adaptación a los diferentes municipios del departamento del Caquetá, desafortunadamente es poco conocida por los habitantes de la región, quienes están más habituados al consumo de los frutales de origen andino traídos del interior del país; sin embargo, existe una fuerte tendencia a la consolidación de una cultura amazónica en la población la cual debe estar ligada al conocimiento, producción y consumo de especies de origen amazónico, entre ellas la cocona, azai, el camu-camu, Copoazu.

En los sistemas de producción amazónico se pretende implementar las Buenas Prácticas Agrícolas para garantizar el acceso de producto a mercados locales, regionales, y nacionales ofertando un producto diferente (fruta exótica), sana y amigable con el medio ambiente bajo la consigna de la protección de los recursos y buscando el bienestar de los productores y todos quienes intervienen en la cadena de producción. El consumidor final busca alimentos sanos, libres de pesticidas y con los nutrientes adecuados que influyen en la salud humana y que a su vez estos y sus procesos sean amigables con el medio ambiente, y que generen ingresos para los productores permitiéndoles mejorar sus condiciones de vida.

En este documento se presenta una propuesta de buenas prácticas agrícolas para el cultivo de la cocona en el Municipio de la Montañita, pero que obviamente podría ser válido para cualquier localidad de la región.

## Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura

**BPA:** Es un conjunto de acciones encaminadas a que el productor y quienes están involucrados en el proceso desde implementación hasta el consumidor final hagan las cosas bien hechas, para ofertar un producto diferente, sano, con un valor adicional y con un mínimo impacto ambiental. En general las Buenas Prácticas Agrícolas involucran: medio ambiente, sanidad e inocuidad del producto y seguridad para los trabajadores y consumidor final. Si los procesos se hacen bien en todas las fases el resultado será el esperado para todos los involucrados.

**BPM:** Las Buenas Prácticas de Manufactura hacen referencia a las acciones o cuidados que se deben tener en cuenta en la etapa de producción, procesamiento o cuando se tiene contacto con los alimentos o productos ya sea en fresco o transformados. Estas acciones aseguran que el producto sea sano, seguro para el consumo humano, enfocándose en la higiene y su manipulación para disminuir riesgos durante su producción, distribución y transformación. Esto implica que el producto final tendrá un valor agregado al producto repercutiendo así en el mejoramiento de la calidad de vida del productor y sus familias.

### Materias primas e insumos agrícolas.

#### Agua.

El agua es el recurso fundamental para que las plantas tengan un óptimo desarrollo, no deben presentarse carencias y menos excesos. Se debe evitar o minimizar la contaminación que se pueda presentar en las fuentes hídricas, se debe proteger y garantizar que sólo se va utilizar el agua que el cultivo o la labor requiera sin malgastar el recurso.

Se debe reconocer de donde se va hacer la captación del agua para detectar que no presente algún tipo de contaminación microbiológica o química tomando muestras del agua que se va utilizar en el riego, aplicación de productos y destinada para el personal de trabajo, estas pruebas deben hacerse anual.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Contaminación de la fuente hídrica por residuos químicos, o desechos animales o de humanos.	Garantizar que no haya ingreso de animales al sitio de donde se toma el agua, ni la llegada de residuos o aguas servidas	Monitorear el uso adecuado de plaguicidas.  Utilizar abonos orgánicos.  Implementar sistemas de tratamientos de aguas residuales.  Capacitar al productor y operarios.
Desperdicio del recurso agua.	Identificar las necesidades hídricas del cultivo para evitar el derroche del líquido.	Utilizar sistemas de riego por goteo, aspersión o microaspersión en donde se utilice solo el agua necesaria y/o seleccionar la zona que y disponga de adecuado régimen hídrico.
Proliferación de vectores por acumulación de aguas.	Evitar envases vacíos, llantas y recolección de aguas ya que son fuente de mosquitos y pueden producir enfermedades.	No almacenar material en la finca que pueda servir de recolector de aguas, o de hacerlo mantenerlos tapados.
Deficiente disponibilidad de recurso hídrico cerca.	Diseñar un sistema económico y práctico para almacenar aguas lluvias o de escorrentía.	Almacenar aguas lluvias para labores de agricultura y consumo. Como Jagueyes, lagunas, o estanques en las fincas.



## Suelos.

El recurso suelo es uno de los más importantes y su protección es necesaria, por tal motivo se deben implementar acciones de protección de este recurso, son técnicas preventivas para evitar desgaste del recurso, erosión y compactación. Por tal motivo las BPA recomiendan:

Seleccionar terrenos descansados, “cañeros” con pendientes inferiores al 25%, labranza mínima, no utilizar maquinaria pesada, nivelar, arar con arado de chuzo, rastrillar y limpiar el terreno de materiales no orgánicos, utilizar la densidad de siembra adecuada para cada cultivo, realizar análisis de suelo para saber que elaborar un plan de fertilización, evitar aplicaciones químicas innecesarias, realizar la rotación de cultivos, para evitar desbalance de sus nutrientes, también se recomienda realizar el trazado de acuerdo a la pendiente del terreno ojala en curvas a nivel. Se recomienda también describir y enumerar los lotes ya que de esta forma se planifica la rotación de los cultivos teniéndose en cuenta la descripción de estos sus características físicas y químicas y otros aspectos.

Se debe conocer el historial del lote, que cultivos estuvieron establecidos, que aplicaciones se hicieron y con qué frecuencia, que enfermedades se presentaron y como se controlaron.

Se deben realizar análisis de laboratorio de suelos para conocer el estado del suelo. También se recomienda la utilización de plásticos para manejar plagas, controlar malezas y ahorrar agua, este método es uno de los amigables con el suelo y efectivos.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Monocultivo	Diseño de la plantación.	Implementar sistemas agroforestales.
Baja fertilidad de los suelos amazónicos		Promover acciones que permitan mejorar la fertilidad natural del suelo como los sistemas agroforestales.  Diseñar un buen plan de fertilización con base en productores orgánicos.
Pérdida de fertilidad.	Análisis de suelos.	Elaborar un plan de fertilización y corrección de suelos en base a los resultados de los análisis de suelos.
Compactación.	Labores manuales: con palines, rastrillos, azadones	Labranza mínima o manual con herramientas de mano.
Saturación del área de siembra.	Densidades de siembra adecuadas	Garantizar la densidad de siembra para evitar proliferación de enfermedades y desgaste de los nutrientes del suelo.
Asentamiento de plagas y enfermedades.	Monitoreo de plagas.  Realizar rotación de cultivos.	Manejar registros, para tener información de los lotes, programar rotación de cultivos.
Contaminación por aplicaciones químicas para control de plagas y correctivos.	Manejo adecuado de plaguicidas	Realizar acciones preventivas y hacer control biológico para controlar plagas con abonos verdes, humus y abonos orgánicos bien compostados, caldos microbiales.
Deslizamientos y desprendimientos.	Trazado del cultivo en curvas a nivel	Diseño de la plantación.

## Agroquímicos.

El uso de plaguicidas (insecticidas, fungicidas, herbicidas, nematocidas entre otros) se debe realizar bajo la supervisión de personal experto (agrónomo o ingenieros agrónomos). Se recomienda monitorear las plagas, enfermedades y arvenses para proponer acciones preventivas y curativas cuando sean necesarias; se debe evitar la utilización de productos de categoría toxicológica I y II, o prohibidos por el ICA.

Si se va a realizar una aplicación química se debe tener en cuenta: restricciones de uso del producto, utilizar la dosis adecuada y las recomendaciones de la etiqueta. Para aplicar estos productos se debe tener en cuenta los análisis de suelo y foliares, así como la demanda de nutrientes de cada cultivo.

Estos productos deben estar en una bodega con buena ventilación, alejado de fuentes de agua, y de la vivienda del productor. En la bodega solo deben estar estos productos, no debe almacenarse nada más. Las aplicaciones se deben hacer teniendo en cuenta todos los elementos de protección de quien va realizar la aplicación (gafas, guantes, mascarilla, trajes, botas).

Luego de las aplicaciones quien las realizó deberá bañarse y lavar el equipo de aplicación, esto debe hacerse después de cada aplicación. Los envases de estos productos ya vacíos se deben destruir con machete o quemarse para evitar su reutilización y que por mal manejo puedan producir intoxicaciones.

Se debe llevar un registro de los productos que se van aplicar o que están en la unidad productiva disponibles para su aplicación, estos productos deben tener etiqueta donde informen que contiene cada producto. Se deben almacenar en bodega alejados del suelo y evitando contacto con otros productos almacenados. Lo ideal es no tener que hacer aplicaciones químicas

en el cultivo sino hacer aplicaciones orgánicas ya que se trata de un alimento para consumo humano.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
<p>Infestación del cultivo por plagas</p>	<p>Supervisión periódica por parte de autoridades competentes.</p>	<p>Registrar la plantación ante el ICA.</p> <p>Asesoría técnica por profesional calificado.</p>
<p>Mal manejo de plagas, enfermedades y arvenses</p>	<p>Aplicación de un Manejo integrado de plagas (MIP)</p>	<p>Capacitar al productor y operarios.</p> <p>Monitorear Plagas</p> <p>Definir Umbrales de daño económico.</p> <p>Realizar controles preventivos.</p> <p>Realizar aplicaciones de productos biológicos.</p> <p>Evaluar resultados de las aplicaciones.</p> <p>Utilizar productos químicos localizadamente de acuerdo con normas técnicas.</p>

		<p>Manejar técnicamente los residuos químicos y equipos.</p> <p>Disponer técnicamente de empaques de productos químicos.</p> <p>Almacenar de acuerdo con las normas los agroquímicos.</p>
Intoxicaciones para el personal que realiza la aplicación.	Usar los elementos de protección para realizar las aplicaciones.	Asegurarse que los equipos estén bien calibrados y usar elementos como gafas, mascarillas, guantes entre otros.

### Abonos Orgánicos.

Debido a la baja fertilidad de los suelos de la región amazónica se deben implementar buenas prácticas agrícolas que contribuyan a incrementar la cantidad de materia orgánica en el suelo.

Una de estas BPA es la aplicación de fuentes orgánicas, como lo son los materiales compostados y/o abonos orgánicos, los cuales deben usarse con ciertas precauciones antes de aplicarlos al cultivo. Los materiales compostados aportan nutrientes, aumentan la cantidad de organismos benéficos, aumenta la aireación, conserva la humedad, se deben comprar en sitios autorizados por el ICA o si se compostan en las unidades productivas el material a compostar se debe tratar y

clasificar para evitar que se presente contaminación en el cultivo con residuos peligrosos, u organismos causantes de enfermedades en humanos y animales.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Aplicar productos orgánicos frescos o de mala calidad	Adquirir productor orgánicos que tengan registro ICA	<p>Utilizar los productos bajo recomendación técnica de un profesional especializado.</p> <p>Supervisar la utilización de estos productos.</p> <p>No utilizar productos orgánicos frescos o de bajo tiempo de maduración.</p>
Desconocer la procedencia de los productos orgánicos a utilizar	Producir abonos orgánicos en la finca con materias primas locales	<p>Utilizar los productos bajo recomendación técnica de un profesional especializado.</p> <p>Supervisar la utilización de estos productos.</p> <p>Capacitar al productor y operarios en el uso de abonos orgánicos.</p>
Contaminar el suelo y	Plan de fertilización y	Aplicar los productos de

fuentes hídricas con residuos orgánicos	corrección de suelos	acuerdo con recomendaciones técnicas.
--	----------------------	--

### Instalaciones en finca y poscosecha

Las instalaciones de la finca deben contar con un espacio adecuado para el almacenamiento de insumos agrícolas, en esta deben estar separados los fertilizantes, plaguicidas y los bioinsumos.

Debe haber un aviso en esta área relacionando los elementos de protección personal para manipular lo que está allí almacenado, extintos, guantes, kit en caso de derrame, bolsas y recogedor. Los insumos deben estar bajo llave, debe haber un área donde se dosifiquen las mezclas de insumos o se recarguen las bombas de fumigación.

Debe haber un área determinada para el acopio de frutas, hortalizas y esta área debe tener techo, estibas, canastas, mesa, donde lavar los productos y jabón.

Un espacio para el consumo de los alimentos y descanso de los trabajadores, canecas disponibles, recipientes para clasificar residuos, tapados, protegidos de las lluvias y con ventilación adecuada.

Se recomienda tener un espacio para las necesidades fisiológicas de los operarios correctamente demarcado y visibilizado.

Criterios para el diseño y construcción (infraestructura).

N/A

Equipos Utensilios Y Herramientas

Deben estar almacenados en bodega, limpios, organizados, bien calibrados, y se les debe realizar mantenimiento para cada uno de los equipos. Se debe llevar registro de los procedimientos de mantenimiento y las calibraciones que se haga a cada uno de los equipos, así como las debidas alertas de precaución sobre el uso de estas herramientas para evitar el mal funcionamiento o contaminación cruzada.

Toda herramienta debe ser debidamente desinfectada antes de su uso, para evitar la transmisión de enfermedades y no se debe dejar residuos en los equipos. En el cultivo de cocona, los equipos más utilizados son tijeras, canastas, costales.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Mala disposición de utensilios y herramientas en la finca o empresa	Disponer de un sitio de almacenamiento	Manejar registros de utensilios y herramientas.  Manejar entradas y salidas de los equipos
Deficiente mantenimiento y calibración de equipos	Realizar mantenimiento preventivo y calibración de equipos	Llevar un registro con el historial de mantenimiento de los equipos disponibles.
Mala utilización (operación de utensilios y equipos)	Entrenar a operarios en el manejo y operación de equipos	Capacitación permanente del personal.
Transmisión de enfermedades	Desinfectar herramientas y equipos	Monitoreo del uso de herramientas y equipos en



		campo.
Deterioro de utensilios y equipos	Limpieza diaria de utensilios y equipos utilizados	Monitorear la limpieza de utensilios y equipos al finalizar la jornada de trabajo.

### Proceso Productivo Del Cultivo

#### Estudio Del Suelo.

Para implementar el cultivo de cocona se recomienda realizar un análisis de las propiedades físicas y químicas del suelo, por lo mismo se recomienda realizar una calicata por cada 10 hectáreas de cultivo; y un análisis de suelos por cada lote dependiendo de su conformación. Esta especie requiere suelos francos (arcillosos, arenosos o limosos), bien drenados, con buena profundidad efectiva (superior a un metro); ricos en materia orgánica, pH óptimo cercano a 6, con buena disponibilidad de nutrientes.

## Estudio Topográfico.

N/A

## Selección Y Preparación Del Terreno.

De acuerdo con este estudio, para establecer el cultivo de cocona se deben seleccionar lotes con pendientes inferiores al 25%, moderadamente ondulados, descansados, provenientes de barbechos o cañeros, en lo posible no utilizar lotes que antes se hayan utilizado en pasturas como *Brachiaria spp*, por cuanto reemplazar estas pasturas implica el uso de fuertes cantidades de herbicidas, son lotes pobres en nutrientes y generalmente están compactados.

El terreno se prepara eliminando la vegetación presente, con excepción de los árboles maderables que se pueden dejar en el terreno como sombrío permanente (hasta 60 árboles por hectárea); eventualmente se podría utilizar un arado de chuzo para aflojar y airear el suelo, sin voltearlo. En la región no se recomienda arado de discos ni de vertedera, ni rastrillos, por cuanto los suelos son de textura franco-arenosa y de estructura granular, frágiles, profundos, bien drenados, sumamente susceptibles a la erosión.

## Construcción De Red De Drenajes.

Esta especie requiere un buen sistema de drenaje para evitar la pudrición de raíz. Se realizar mantenimiento de los drenajes naturales del lote, y eventualmente construir zanjas de drenaje en medio de los cultivos.

## Construcción Del Sistema De Riego.

Para diseñar e implementar un sistema de riego para este cultivo, se hace necesario conocer información sobre las condiciones climáticas de la zona, condiciones fisicoquímicas del suelo,

necesidades hídricas del cultivo y disponer de una fuente hídrica permanente. En general, el municipio de la Montañita presenta condiciones de pluviosidad y temperatura que la ubican en el Bosque húmedo tropical, es decir pluviosidades mayores a 2500 mm/año, bien distribuidas a lo largo del año, temperaturas superiores a 25 grados centígrados promedio anual. Sin embargo, debido a las condiciones físicas del suelo, como la textura franco-arenosa predominante y la estructura granular con muy buena infiltración, excelentes drenajes, al presentarse un periodo seco de más de ocho días lleva a que se presente déficit de humedad en el suelo y en el cultivo, haciéndose necesario la implementación de un sistema de riego.

Además, el cultivo consume aproximadamente 2.000 mm/año en sus procesos fisiológicos. Los sistemas de riego más recomendados para la región son el riego por goteo, microaspersión o aspersión, los cuales deben ser diseñados y operados con criterios técnicos.

#### Selección De La Semilla.



Figura 18. Semillas

Fuente: Alexander Palacios

La propagación de esta especie se llevó a cabo de manera sexual (por semilla). La semilla no se encuentra en el comercio debido a que es un cultivo nuevo y poco conocido, es debido a esto

que se seleccionaron frutas de muy buena calidad (maduras, sanas, características de la especie), producidas en el municipio de la Montañita, bajo las condiciones agro-climatológicas de la zona, para extraer las semillas de dichos frutos. Se realizaron pruebas de calidad de semilla encontrándose un porcentaje de germinación del 95%; porcentaje pureza del 98% y un vigor del 90%, esto cuando el productor selecciona los frutos maduros y procesa la semilla. Posteriormente fueron lavadas y secadas a la sombra. Para el cultivo de Cocona se deben obtener las semillas de frutos sanos, bien maduros, de características deseables, la propagación por semilla es más eficiente ya que da plantas mucho más vigorosas, también se pueden propagar por estacas, estas enraízan muy bien, pero las plántulas son más débiles.

Se utilizan bandejas de germinación, el sustrato utilizado puede ser turba o arena de río previamente desinfectada. Se pudo observar que el tiempo de germinación de la cocona es de 15 a 20 días.

Se recomienda realizar semilleros en bandejas colocando una semilla por alveolo y llevar las plántulas, más o menos a los 45 días, a bolsas hasta de un kilogramo de peso, cuando presentan la aparición de las primeras hojas, y a campo cuando tengan entre 10-20 cms de altura, más o menos a los dos meses de edad.



## Figuras 19 y 20. Plántulas en bandejas y embolsadas

Fuente: Alexander Palacios

## Siembra

Luego de que las plántulas estén listas se llevarán a campo se trasplantan con pilón y no a raíz desnuda a densidades de siembra entre 1.666 a 3300 plantas por hectárea, Tabla 9.2.1, se recomienda la siembra en curvas a nivel y/o en tresbolillo como practica de conservación de suelos.

Tabla 9.2.1.

Distancias de siembra recomendadas en el cultivo de la cocona, Municipio de la Montañita-Caquetá, 2021.

Densidad de siembra (pl./ha)	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	Total
	kg/ha/año	kg/ha/año	kg/ha/año	Kg
3*2= 1666	6.248	11.246	8.996	26.489
2*2,5=2000	5.000	9.000	7.200	21.200
2*2=2500	3.175	5.715	4.572	13.462
1,5*1,5=4400	2.112	3.802	3.041	8.955
1,5*2,0= 3300(*)	6.000	10.000	8.000	24.000

---

(\*) Producción reportada por productores de la región

La distancia recomendada para la zona es de 1,5 m entre surcos y 2 m entre plantas, por recomendación de productores locales, para cultivos con fines comerciales. Treinta días antes de la siembra se deben hacer los hoyos de 30cm x 30cm x 30cm (ancho, largo y profundo). Se agrega 0.5 a 1 kilogramo de materia orgánica (gallinaza). Se recomienda aplicar 1000-1500 kg de Cal dolomita o cal agrícola por hectárea, en todo el lote un mes antes de la siembra, para aportar calcio y magnesio y bajar la saturación de aluminio de la fase cambiante del suelo.



Figuras 21, 22 ,23. Ahoyado, aplicación de abono (gallinaza) y siembra

Fuente: Alexander Palacios

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Utilizar material vegetal de mala calidad	Garantizar la densidad de siembra	<p>Monitorear la calidad y cantidad del material de siembra.</p> <p>Garantizar una cantidad del 10% del material vegetal adicional para resiembra</p>
Transportar plagas y enfermedades en el material vegetal de siembra	Evitar adquirir material vegetal no certificado por el ICA	Producir el material vegetal de siembra en la misma finca para garantizar la calidad fitosanitaria de las plantas.
Perdidas de plantas por mala siembra	Disminuir las pérdidas del material vegetal durante la siembra	Monitorear la siembra; en aspectos como distancias de siembra, ahoyado; siembra; disposición de la bolsa plástica.

Manejo Del Cultivo (Podas, Control de Arvenses, Fertilización)



Figuras 24. Podas en cocona

Fuente: Alexander Palacios

Podas: Estas se hacen en el cultivo con el fin de estructurar la planta, buscar equilibrio en el área foliar y favorecer la floración mediante la entrada de luz a las yemas florales. Se debe realizar poda de formación y eliminar brotes entre los 40 y 50 cms para permitir la aireación de las plantas y evitar ambientes favorables donde se puedan desarrollar hongos y para evitar el cruzamiento de las ramas.

La poda de formación consiste en estructurar la arquitectura de la planta, se favorece la presencia de hasta tres ramas laterales, bien distribuidas.

Con la poda de mantenimiento, se eliminan las hojas de la parte baja de la planta amarillas, o necrosadas para evitar aparición de enfermedades, airear la planta y facilitar el control de maleza, esta poda de mantenimiento debe hacerse al menos una vez al año en cultivos que tengan más de dos años para favorecer a su vez el desarrollo de la planta.



Las podas deben hacerse cuando el árbol tiene pocos frutos, en épocas donde la floración sea baja, las herramientas que se usen para dicha labor deben ser desinfectadas, hacer un corte limpio y aplicar cicatrizante.

Manejo Integrado de Arvenses: Inicialmente se hace de manera manual para evitar el uso de herbicidas, después del primer mes de trasplante se puede iniciar el monitoreo de las arvenses, identificando las especies predominantes para así mismo proponer un plan de manejo. Dicho plan de manejo debe incluir prácticas culturales que favorezcan al cultivo como una buena densidad de siembra, fertilización, podas, cultivos de cobertura como *Desmodium spp*, entre otras; prácticas de manejo manuales como el plateo, el caballoneo; prácticas de manejo mecánicas como el uso de la guadañadora en las calles del cultivo; por último, la aplicación de herbicidas localizadamente.

Fertilización: Se debe diseñar e implementar un programa de fertilización en base a los análisis foliares y de suelos y seguir las recomendaciones técnicas para sus aplicaciones. Siempre se recomienda hacer aplicaciones de abonos orgánicos bien compostados y que tengan una buena procedencia. La cocona responde muy bien a cualquier abono, pero principalmente a la gallinaza ya que necesita un excelente aporte de materia orgánica entre un (4 y 5 %) para la adición del Nitrógeno y Potasio se recomienda fraccionarla en 4 aplicaciones durante el año, las aplicaciones deben ir ajustadas a los resultados de los análisis previos de suelos. Todas estas labores son las recomendadas de manera técnica para manejar el cultivo con fines comerciales, aunque en zonas donde ya existe el cultivo su producción es libre, sin cuidados y sin recomendaciones técnicas.

Manejo Integrado de Plagas. En cuanto al Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) la persona encargada del cultivo debe capacitar y documentar las competencias en cuanto

al tema de plagas y enfermedades. Se deben implementar acciones o métodos encaminados a minimizar el impacto o daño de patógenos (podas, platos, control de arvenses, fertilización entre otros), mermar su intensidad e incidencia. Incrementando las labores preventivas se puede disminuir en un gran porcentaje la afectación de patógenos.

El monitoreo constante en el cultivo debe hacerse para determinar la incidencia o severidad de las plagas y enfermedades, todo esto debe ir registrado para tomar decisiones de control o aplicaciones a realizar, si es necesario aplicar agroquímicos o si se puede manejar de manera preventiva y por control manual, esto dependerá de la severidad de ataque patógeno.

El cultivo de cocona por ser una Solanácea es demasiado susceptible al ataque de hongos y bacterias que pueden manifestarse desde etapa de semillero. En caso de presentarse un ataque por bacterias se debe eliminar la planta afectada y las que están alrededor del foco infectado así parezcan sanas. Para evitar esto se debe plantar semillas de frutos sanos y previamente desinfectados o por lo menos controlar los excesos de humedad para evitar la proliferación de hongos y pudrición de raíz. La cocona también es afectada por hongos tipo *Fusarium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* y *Pythium* por eso es vital controlar la humedad para disminuir el ataque patógeno.

Y el nematodo reniforme (*Rothylechulus spp*) se presenta en este cultivo, la mejor manera preventiva es incorporar materia orgánica y evitar el monocultivo haciendo rotación.

Cuando se presenta un ataque de patógenos las acciones a tomar van a depender de la incidencia o porcentaje de afectación para determinar si se hará control manual, biológico, mecánico, cultural o control químico (última opción).

En caso de ser necesario control químicos se deben utilizar productos registrados ante el ICA y las dosis recomendadas utilizando medidas de protección el operario que hará la aplicación, con equipos calibrados y tomando todas las precauciones que se deben tener en cuenta para esta labor. Adicional se debe llevar un registro de que producto se aplicó, en qué fecha y cantidad. Y estos productos deben ser almacenados en sitios específicos para este fin en sus envases originales, con las ilustraciones de que esa zona es restringida.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Baja productividad por efecto de las arvenses	Diseño e implementación de un plan de manejo integrado de arvenses	Monitoreo de las poblaciones de arvenses.  Monitoreo del Plan de manejo integrado de arvenses.  Evaluación y corrección.
Baja Productividad por efecto de las plagas y/o enfermedades	Diseño e implementación de un plan de manejo integrado de plagas y enfermedades	Monitoreo de las poblaciones de plagas.  Monitoreo del Plan de manejo integrado de plagas.

		Evaluación y corrección.
Baja productividad por deficiencias de nutrientes y mal desarrollo de las plantas	Diseño e implementación de un plan de fertilización y corrección de suelos	Monitoreo de las deficiencias y necesidades de nutrientes del cultivo  Monitoreo del Plan de fertilización y correctivos de suelos  Evaluación y corrección.
Efectos del cambio climático sobre el cultivo en la zona (sequia o inundaciones)	Implementar un sistema de riegos y drenajes	Monitorear las necesidades hídricas del cultivo y mantener los canales de drenaje funcionando.
Perdida del cultivo por incendios	Implementar barreras contrafuegos, rondas.	

## Cosecha.



Figura 25. Fruto de cocona

Fuente: Alexander Palacios

El proceso de cosecha inicia después de los 7 meses del trasplante, hasta el final del ciclo de la planta entre dos y tres años con buen manejo, la cosecha es semanal debido a que la producción es permanente una vez inicia. Se deben hacer varias labores previas antes de la cosecha como muestrear el lote para determinar la cantidad de frutos que se van a cosechar, en cuanto a la logística: herramientas de cosecha, canastillas, cosechadores, acopio dentro del lote, transporte, limpieza y desinfección, tamaño adecuado del fruto a cosechar y color. Se debe cosechar teniendo en cuenta las necesidades del mercado o exigencias en cuanto al producto adicional porque es muy importante saber en qué estado de madurez se cosecha para calcular la vida post cosecha del fruto.



Figuras 26. Madurez fisiológica de la cocona

Fuente: Alexander Palacios

El punto óptimo de maduración va a depender del uso final que se quiera dar al producto (conservas, fruto en fresco, mercados cercanos, lejanos, mermeladas entre otros). La fruta ideal para cosechar es la que presenta coloración amarilla o parcialmente amarilla, frutos empezando a colorearse sólo se cosecharán si el destino final del producto es un mercado lejano a varios kilómetros de distancia. Los operadores que van a cosechar deben utilizar elementos de protección como guantes, delantales, gafas, tapabocas porque el lulo posee pelusas, que puede provocar irritaciones en la piel. Adicional se debe evitar el máximo contacto entre el producto y la ropa o la piel del recolector para disminuir el riesgo de contaminación. La frecuencia de recolección o cosecha va a depender de la madurez del cultivo y de las necesidades del mercado.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Pérdida de fruto	Cosechar en estado óptimo de maduración	<p>Definir el estado de madurez para poder cosechar</p> <p>Evitar maltrato en la fruta.</p> <p>Utilizar canastillas para recolectar y transportar desde el campo a centro de beneficio.</p>
Contaminación cruzada	Evitar que la fruta tenga contacto con la ropa del cosechador	Buenas prácticas y preparación a los cosechadores sobre manipulación de alimentos.
Afectaciones a la salud	Utilizar elementos de protección como delantales, guantes y gafas.	Precauciones a la hora de cosechar los frutos.

### Poscosecha

Alistamiento

Se recolectan los frutos y se clasifican por tamaños dependiendo de las necesidades del mercado, se lavan y desinfectan para su posterior empaqueo y transporte. Deben estar bien almacenados lejos del alcance de animales y otros productos como fertilizantes para evitar una contaminación cruzada. Se deben evaluar los riesgos del sitio de manejo post cosecha para establecer protocolos de higiene del personal que cosecha y los equipos que se utilizan para esto.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Contaminación cruzada.	Recolectar en sitios seguros y protegidos.	Empacar con cuidado los productos cosechados.
Daños físicos a los frutos cosechados	Ubicar en un área específica los frutos de lulo Chocoano	Proteger los frutos para que no disminuyan su vida útil

#### Empaque y embalaje.

La cocona en post cosecha se maneja igual que el lulo común y por sus susceptibilidad se debe evitar el daño físico, enfermedades y plagas por tal motivo se debe tener mucho cuidado desde que se cosecha en campo hasta el proceso de empaque, transporte y entrega del producto final. Debido al grosor de la cáscara, este producto puede soportar más tiempo el manejo de post-cosecha.



Antes de proceder a empacar el producto se deben identificar los frutos defectuosos tales como frutos rajados, magullados, sobre maduros, raspados y eliminar material extraño como hojas, ramas entre otros. La clasificación del producto se hace en base a las exigencias del mercado tales como tamaño, color, empaque, firmeza.

Se manejan normalmente tres clasificaciones: productos de primera, de segunda y tercera. Los frutos deben estar limpios libres de polvo, agroquímicos, o cualquier tipo de sustancia. Para el lulo se debe remover toda la pelusa en seco y con agua.

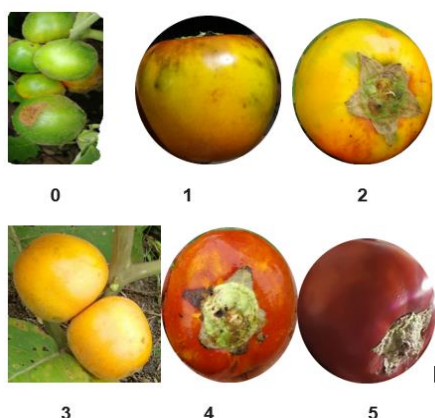


Figura 27. Tabla de colores en cocona

Fuente: Alexander Palacios

Se recomienda realizar la remoción de la pelusa en saco o costal depositando entre 20 y 25 frutos mediante movimientos lentos provocando roce entre los frutos evitando maltratar el producto. Si se va a hacer con agua se podrían hacer a la vez la aplicación para prevenir ataques de plagas y enfermedades pos-cosecha. Luego de desinfectar debemos secar el fruto para evitar la aparición de hongos, se recomienda colocar el lulo en canastas para que haya circulación de aire

mediante ventiladores para agilizar la pérdida de humedad en el fruto. Antes de empacarse se encera la fruta para evitar la pérdida de agua, para cerrar los poros y a su vez estos productos sirven como barreras para la entrada de enfermedades e insectos. Las ceras pueden ser comestibles o no comestibles eso va depender de la parte del lulo que se vaya utilizar. Este producto almacenado entre 15 °C Y 80% de HR tiene aproximadamente 19 días de vida útil.

El empaque ayuda a preservar el producto y resalta las características del producto, para definir el tipo de empaque se debe tener en cuenta el costo del empaque, exigencia del comprador, capacidad de reutilizarse, protección que brinda al producto y permitir que sea visible. Luego de este tiempo puede presentarse pérdida acelerada de peso, firmeza y otros cambios.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Daños físicos	Almacenar producto de manera ordenada y espaciada.	Evitar daños en la etapa de almacenamiento.
Proliferación de plagas y enfermedades.	Lavar, desinfectar, secar y encerar los frutos.	Buenas prácticas pos cosecha.
Pérdida de agua y calidad del fruto.	Manejo adecuado en poscosecha.	Acatar las instrucciones de cómo manejar el fruto en poscosecha y almacenamiento.

### Transporte.

Cuando se transportan alimentos se pueden presentar riesgos que pueden afectar la salud de los consumidores finales, estos factores dañinos pueden ser biológicos, físicos y químicos. Dentro de los biológicos tenemos bacterias, hongos, virus y parásitos. Los riesgos químicos pueden ser por sustancias químicas utilizadas durante la etapa de producción o en etapa pos cosecha cuando se hacen aplicaciones para la conservación de estos tales como ceras, plaguicidas, desinfectantes, refrigerantes entre otros. Los riesgos físicos hacen referencia a materiales extraños que entran en contacto con los frutos ya empacados, casi siempre material de las cajas o cajones donde se almacena el producto. Las cajas donde se va transportar los frutos deben estar debidamente desinfectadas y limpias. Los operarios que participan en el proceso de transporte de frutas y hortalizas deberán cumplir con las Buenas prácticas de higiene. Se debe llevar un reporte de la cantidad de productos que se van a transportar, cuantas cajas, sitio de salida y de entrega esto con el fin de mantener la trazabilidad del producto.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Daños producidos al fruto.	Empacar de manera cuidadosa.	Empacado con precaución de no afectar los frutos.
Contaminación cruzada.	Desinfectar y lavar las cajas donde se van a transportar las frutas.	Mantener limpias las cajas que se van a utilizar para el transporte.

## Gestión ambiental en la finca o empresa

### Plan de saneamiento

En la unidad productiva se debe contar con unidades sanitarias dotadas para el correcto lavado y desinfección de manos, espacios para alimentación, almacenamiento de insumos, herramientas y cosecha.

Se deben realizar procesos de desinfección de los operarios, de las herramientas, instalaciones y de los frutos antes de ser empacados para luego transportarlos.

Se debe contar con un control o manejo integral de plagas y enfermedades, el manejo de residuos sólidos y líquidos y el cuidado del agua potable buscando siempre el equilibrio, cuidado y protección de los recursos, la vida humana y animal.

RIESGOS	CONTROLES	ASPECTOS CORRECTIVOS
Contaminación de los recursos naturales	Disposición final adecuada a los residuos generados en la unidad productiva	Programa de manejo eficiente de los recursos.
Transmisión de enfermedades	Desinfección adecuada de herramientas y operarios.	Poner en práctica las BPA

Plagas y enfermedades	Un buen plan MIPE	Realizar acciones preventivas para minimizar la aparición.
-----------------------	-------------------	--

### Manejo de registros.

La trazabilidad o registros del producto es de suma importancia ya que nos brinda información acerca de todas las actividades o procesos que le ocurren a un producto desde su inicio hasta su transformación, es la trayectoria del producto dentro de la cadena de producción.

Se debe tener en cuenta para llevar registros: área de la finca, números de lotes, un aproximado de áreas verdes, potreros y todo lo que se tenga dentro de la unidad productiva, ingresos, gastos, producción, ventas, aplicación de productos (fungicidas, fertilizantes, herbicidas, hormonas) fechas de las actividades en campo (siembra, trasplante, cosecha, podas entre otros).

Registros de las calibraciones y mantenimiento de herramientas, maquinarias y equipos. Se pueden llevar en cuadernos, libros contables o libretas, lo importante es tener la información registrada para saber si la actividad es rentable, hacer seguimiento a las actividades, proyectar costos y épocas de gastos e identificar de donde proviene el producto.

### Aspectos relativos al personal

#### Prácticas higiénicas.

La unidad productiva debe contar con señalización y avisos en áreas crítica y se deben socializar con todos los operarios de la finca. Se debe contar con lavamanos o pozetas en campo

para lavarse las manos en campo antes de manipular el producto y luego de salir del baño para continuar con las labores.

Se debe capacitar a los operarios o cosechadores en instrucciones básicas de higiene y manipulación de alimentos. También se debe dejar claro que no se puede fumar, comer o laborar con problemas respiratorios y de salud. Si se tiene una enfermedad transmisible se debe evitar manipular el fruto. Todas las acciones de higiene y los puntos donde se debe hacer esta actividad deben estar ilustrados y señalizados en diagramas de flujo.

Cuando el personal vaya a realizar labores de cosecha, aplicación de plaguicidas, fertilizantes, o labores dentro del cultivo debe estar limpio y siempre con los elementos de protección. Si es necesario desinfectarse después de realizar las labores.

El sistema producto para el cual está dirigido este paquete tecnológico es para el cultivo de lulo chocoano o cocona amazónica, cuyo objetivo es proporcionar a productores y técnicos los elementos a considerar para lograr un cultivo en buenas condiciones.

## Conclusiones y Recomendaciones.

Debido a la baja fertilidad y alta acidez de los suelos en el departamento del Caquetá, si se va a establecer un cultivo de lulo amazónico *Solanum sessiliflorum* *dunal* o cocona, se recomienda establecerlo en terrenos descansados o rastrojos en compañía de árboles maderables o frutales que produzcan buena sombra, ya que esta especie es muy susceptible a los rayos directos del sol.

Como abonos orgánicos se recomienda la tierra de corral por el alto contenido de nutrientes, el fácil acceso y el bajo costo.

La densidad de siembra de mejor resultado fueron los tratamientos con medidas de 1,5 m x 2,0; 2,0m x 2,5m y 2,0m x 3,0m, esto debido a que hay un mejor aprovechamiento de los nutrientes, mayor aireación entre plantas, menos hospedadora de insectos y plagas.

La densidad de siembra en cocona influye en el rendimiento de fruto, a menor número de plantas, mayor número y peso de fruto por planta; pero menor rendimiento de fruto por hectárea.

Se recomienda continuar con las investigaciones en esta especie, en temas relacionados con la pos-cosecha y transformación agroindustrial.

Se recomienda conformar la cadena productiva o agrocadena de la cocona para fortalecer la asociatividad en este sector productivo.

## Referencias Bibliográficas

Andrade, J.S.; Rocha, I.M.A.; Silva Filho, D.F. 1977. Características físicas y composición química de frutos de poblaciones naturales de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) evaluadas en el Amazonas Central. Revista Brasileña de Fruticultura. (Sometido).

Barrera, J.A.; García M. S.; Hernández, L. M, 2011. Estudios Ecofisiológicos En La Amazonia Colombiana 2. Cocona (*Solanum Sessiliflorum* Dunal). Bogotá Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi, 2011

Boufleuher, L. M., Shuelter, A. R., Luz, C. L., C.L., D. L., V.A., A., Stefanello, S., A.P., C., & Otoni, W. C. (2008). In vitro propagation on SINCHISolanum sessiliflorum as affected by auxin and cytokinin combinations and concentrations. Asian Journal of Plant Sciences, 7(7), 639-646.

Brauer, O. 1976. Fitogenética aplicada. México. Editorial Limusa, 518 p. Brücher, H.1973. Plant genetics and development in tropical zones. Applied Sciences and Development. 2:85-95.

CODECIC, 2010. Agenda de inclusión Socioeconomica del Caquetá. Gobernación del Caquetá, Secretaria de Planeación.

Constanza, R.C. 1990. La etnobotánica: Una aproximación metodológica desarrollada con la comunidad indígena miraña (Amazonas, Colombia). In: Ethnobiology: Implications and applications. Proceedings of the first International Congress of Ethnobiology/ Darrell A. Posey,



William Leslie Overal, Charles Roland Clement, Mark J. Plotkin, Elaine Elisabetsky, Clarice Novaes de Barros: - Belém, Museu Emílio Goeldi, 1990. p. 125-0.

Conturier, G. 1988. Algunos insectos de la cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal, Solanaceae) en la región de Manaus, AM. *Acta Amazónica*, 18(3-4):93-103. Correa, M.P. 1931. Diccionario de las plantas útiles de Brasil y de las exóticas cultivadas. Vol. II. Rio de Janeiro. 101

DANE, 2005. Censo Nacional de Población.

D´arcy, W.G. 1973. Flora of Panama. Fam. 170 Solanaceae. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 60(3):573- 580. Ehlers, E.1996. Agricultura sustentable: orígenes y perspectivas de un nuevo paradigma. São Paulo: Libros de la tierra 178

Evaluacion nutricional de la cocona *solanum sessiliflorum* dunal deshidratada por metodo de bandejas a tres temperaturas.

Damian felipe paredes viquez

Instituto Nacional de Nutrición. 1977. Composición de los alimentos peruanos. Instituto Nacional de Nutrición. Lima: Ministerio de Salud, Lima. 329 p.

Jaime Alberto Barrera García, María Soledad Hernández, Luz Marina Melgarejo

Muñoz, 2011. *Cocona, estudios ecofisiológicos en la Amazonia colombiana*

Jiménez, J.B. 1982. Apuntes sobre el cultivo de Naranjilla (*Solanum quitoense* Lam.) en la zona centro-oriental del Ecuador. In: *Memorias de la Primera Conferencia Internacional de Naranjilla*. Quito: INIAP. P. 15-25.

Kerr, W.E.; Clement, C.R. 1980. Prácticas agrícolas con consecuencias genéticas que posibilitaron a los indios del Amazonas una mejor adaptación a las condiciones regionales. *Acta Amazónica*, 10(2):251-261.

Manejo fitosanitario del cultivo del lulo - ICA

<https://www.ica.gov.co> › getattachment › Manejo-Fitosanitario-del-cultivo-...

Manual Técnico Del Lulo en El Huila | Hoja | Suelo – Scribd

<https://es.scribd.com> › doc › Manual-Tecnico-Del-Lulo-en-El-Huila

Nuquito José, Aldeia de Umariáçu, Tabatinga, AM, com. Pess

Danilo fernandes.pdf - BDTD - Instituto Nacional de Pesquisas ...

Paulo Cruz, Aldeia Umariãçu, Tabatinga, AM, y Dr. Pedro Mera, Iquitos, com. pess., 1997).

Fruta la cocona: Beneficios

Pahlen, A.V.D. 1977. Cocona (*Solanum topiro* Humbl. & Bonpl.), un fruto del Amazonas. La cosecha Amazónica, 7:301-107.

Patiño, V.M. 1963. Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. 1a ed. Imprenta Departamental: Cali, Colombia. p. 408-411.

Paltrinieri, G.; Figuerola, F. 1997. Mermelada de cocona. In: Proceso en pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas y o introducidas / Gaetano Paltrinieri y Fernando Figuerola. Secretaria Pro Tempore. p. 83-85.

Paytan, S.F. 1997. Cultivo de frutos nativos amazónicos: Manual para el extensionista. Lima: Tratado de Cooperación Amazónica, p. 71-76.

Perforador del fruto de tomate, berenjena pimentón y lulo (*Neoleucinodes elegantalis*) Rescatado de:

<https://www.agro-tecnologia-tropical.com> › perforador...

Principales fitófagos de la cocona *Solanum* ... - Horizon IRD. Recuperado de:  
[horizon.documentation.ird.fr](http://horizon.documentation.ird.fr) › exl-doc › divers14-09

Radambrasi L. 1977. Estudio de los recursos naturales. Rio de Janeiro: Graphos Industrial Gráfica Lada, v. 15, 431 p. Raposo. N.V. 1981. Contribución al conocimiento del género *Edessa* con la redescipción de *E. rufomarginata* (Hemíptera, Pentatomidae). Rio de Janeiro: Museu Nacional. 26 p.

Ribeiro, O.V.; Barazatana, J.F.; Toro, D.C. 1990. Industrialización de frutos nativos. Iquitos, Perú: UNAP. 122 p.

Rodrigo Gonzales Vega\*, Sixto Imán Correa, Edwin Pinedo Tello, 2012

Evaluación de densidades de siembra en *solanum sessiliflorum* dunal “cocona” y su efecto en el rendimiento de fruto

[www.researchgate.net](http://www.researchgate.net) › publication › 309139772\_EVALUACION\_DE\_...

Sánchez, P.A.; Bandy, D.E.; Villachica, J.H.; Nicolaides, J.J. 1982. Amazon basin soils: Management for continuous crop production. *Science*, 216:821-827. Schilling, Jr.; Heiser, C.B.; Blanc, A.A. Crossing relationship among diploid species of the *Solanum nigrum* complex in North America. *Amer. Jour. Bot.*, 66(6):709-716.

Schultes, R.E.; Romero Castañeda, R. 1962. Edible fruits of *Solanum* in Colombia. *Bot. Museum Leaflets. Harvard University. Camb. Mass.*, 19(10):235-286.

Sefer, E. 1961. Catálogo de los insectos que atacan las plantas cultivadas del Amazonas. *Boletín Técnico del Instituto Agronómico del Norte*, 43:23-53.

Sendtner, O. 1846. *Flora Brasiliensis*. V. 6. 522 p. Silva Filho, D.F. 1994. Variabilidad genética en 29 poblaciones de cocona (*Solanum topiro* Humbl. & Bonpl. Solanaceae) evaluada en la Zona da Mata del estado de Pernambuco. UFRPE: Recife, PE. *Disertación de Post grado*. 80 p.

Silva Filho, D.F.; Anunciação Filho, C.J.; Noda, H.; Reis, O.V. 1996. Variabilidad genética en poblaciones naturales de cocona del Amazonas. *Horticultura Brasileira*. 14(1):9-15.

Silva Filho, D.F.; Anunciação Filho, C.J.; Noda, H.; Reis, O.V. 1997. Selección de caracteres correlacionados en cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) empleando el análisis de trilla. *Acta Amazónica*, 27(4):229-240. 104

Silva Filho, D.F.; Anunciação Filho, C.J.; Noda, H.; Reis, O.V. 1995. Análisis multivariada de la divergencia genética en 29 poblaciones de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) evaluada en la Zona da Mata del Estado de Pernambuco. *Acta Amazónica*. 25:171-180.

Silva Filho, D.F.; Clement, C.R.; Noda, H. 1989. Variación fenotípica en frutos de doce introducciones de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) evaluadas en Manaus, Amazonas, Brasil. *Acta Amazónica*. 19:9-18.

Silva Filho, D.F.; Clement, C.R.; Noda, H. 1990. Relación entre descriptores de los frutos y poblaciones de cocona (*Solanum sessiliflorum*) evaluadas en el Amazonas Central. *Revista Brasileña de Fruticultura*. 10(2): 67-70.

Silva Filho, D.F.; Noda, H.; Paiva, W.O.; Machado, F.M. 1997. Hortalizas no convencionales e introducidas en el Amazonas. In: *Dos décadas de contribución del INPA para investigación agronómica en el Trópico húmedo* / Hiroshi Noda, Luiz Augusto Gomes de Souza, Ozório José de Menezes Fonseca. – Manaus: INPA. p. 19-58.

Silva Filho, D.F.; Machado, F.M. 1997. Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal). In: Hortalizas no convencionales del Amazonas / Marinice Oliveira Cardoso, Coordinadora. – Brasília: Embrapa-SPI: Manaus: Embrapa-CPAA. p. 97-104.

Silva Filho, D.F.; Anunciação Filho, C.J.; Noda, H. 1998. Estimaciones de herencias y correlaciones entre caracteres en poblaciones de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) del Amazonas. *Revista Brasileña de Fruticultura*, 20(1).

Silva Filho, D. F., Yuyama, L. K. O., Aguiar, J. P. L., Oliveira, M. C., & Martins, L. H. P. (2005). Caracterização e avaliação do potencial agrônomo e nutricional de etnoviedades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia. *Acta Amazônica*, 35(4), 399-406.

Storti, E.F. 1988. Biología floral de *Solanum sessiliflorum* Dunal, var. *sessiliflorum*, en la región de Manaus. *Acta Amazônica*, 18:56-68.

Villachica, H. 1996. Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal). In: Frutales y hortalizas promisorias del Amazonas. Por Hugo Villachica. Lima: Secretaria Pro-Tempore. P. 98-102.

Yaselga, T.M.; Larrena, L.; Rios-Castaño, D. 1977. Caracterización de 3 tipos de guayaba en 6 zonas de producción del Ecuador para fines industriales. *Horticultural Science*. 21: 18-20.

Yuyama, L.K.O.; Aguiar, J.P.; Macedo, S.H.M.; Gioia, T.; Silva Filho, D.F.1997.  
Composición centesimal de diversas poblaciones de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) de la Estación Experimental del Instituto Nacional de Investigaciones del Amazonas, INPA. In: *Anuales del II Simposio Latino Americano de Ciencias de Alimentos*.



## Anexos

Costos de producción estimados para el cultivo de Cocona en el Municipio de la Montañita-Caquetá, año 2021

COSTOS PROYECTADOS DE ESTABLECIMIENTO, SOSTENIMIENTO Y PRODUCCION COCONA

MUNICIPIO LA MONTAÑITA-DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ

AÑO 2021

V.							
ACTIVIDADES	UNIDA D	CAN TIDAD	UNITA RIO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
Costos directos							
Labores							
Preparación del terreno	Jornal	15	37.000	555.000			555.000
Trazado, ahoyado y siembra	Jornal	5	37.000	185.000			185.000
Aplicación gallinaza	Jornal	5	37.000	185.000			185.000
Aplicación cal dolomítica	Jornal	5	37.000	185.000			185.000
Desyerbas	Jornal						

Plateo	Jornal	12	37.000	444.000	444.000	444.000	444.000
Desyerba calles	Jornal	8	37.000	296.000	296.000	296.000	296.000
Fertilización	Jornal						
Fertilización al suelo	Jornal	5	37.000	185.000	185.000	185.000	185.000
Fertilización foliar	Jornal	5	37.000	185.000	185.000	185.000	185.000
Podas	Jornal						
De formación	Jornal	10	37.000	370.000			370.000
De mantenimiento y fitosanitaria	Jornal	10	37.000	370.000	444.000	444.000	444.000
Construcción de espalderas	Jornal						
Hoyado para postes	Jornal	5	37.000	185.000			
Hoyado y clavada de postes	Jornal	5	37.000	185.000			
Instalación de alambre	Jornal	5	37.000	185.000			

Amarre	Jornal	10	37.000	370.000			
Control fitosanitario	Jornal						
Aspersiones y control cultural	Jornal	10	37.000	370.000	370.000	370.000	370.000
Cosecha	Jornal						
Recolección, selección y empaque	Jornal	18	37.000	666.000	799.200	799.200	666.000
Subtotal				4.921.000	2.723.200	2.723.200	4.070.000
Insumos							
Material Vegetal	Plantas/ semilla	2500	1.000	2.500.000			2.500.000
Estacones	Unidad	482	1.500	723.000			723.000
Fibra de poliéster	Kilo	60	550	33.000			33.000
Alambre calibre 12	Kilo	150	3.300	495.000			
Grapas	Kilo	2	5.500	11.000			

Correctivos	Kilo	1500	250	375.000	375.000	375.000	375.000
Materia Orgánica	Kilo	1000	300	300.000	300.000	300.000	300.000
Fertilizante Compuesto	Kilo	1650	1.800	2.970.000	2.970.000	2.970.000	2.970.000
Elementos menores	Kilo	200	1.800	360.000	360.000	360.000	360.000
Fungicidas	Litro	4	55.000	220.000	220.000	220.000	220.000
Insecticida	Litro	4	60.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Adherente	Litro	4	25.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Cajas plásticas	Unidad	30	35.000	1.050.000			
Asistencia Técnica	Global	1	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Subtotal				9.727.000	4.915.000	4.915.000	8.171.000
TOTAL COSTOS							
DIRECTOS					7.638.200	7.638.200	12.241.000
				14.648.00			

0

Punto de equilibrio  
(Ton/Ha Sobre Costos  
Directos)

4 2 2 3

COSTOS  
INDIRECTOS

Arrendamiento	Mes	12	200.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000	2.400.000
Administración	Mes	12		732.400	381.910	381.910	612.050
Imprevistos	Anual	1		146.480	76.382	76.382	122.410
Subtotal Costos indirectos				3.278.880	2.858.292	2.858.292	3.134.460
				17.926.88		10.496.49	
TOTAL COSTOS				0	10.496.492	2	15.375.460
PRODUCCION	Ton			7	8	8	7
PRECIO	\$			3.500.000	3.500.000	3.500.000	3.500.000

	22.750.00		28.000.00	
INGRESOS	0	28.000.000	0	22.750.000
FLUJO DE CAJA			17.503.50	
NETO	4.823.120	17.503.508	8	7.374.540
FLUJO DE CAJA			35.007.01	
ACUMULADO	4.823.120	22.326.628	6	24.878.048
Punto de Equilibrio Ton/Ha sobre Costos Totales	5,1	3,0	3,0	4,4

---

#### Datos Generales

Variedades: Cocona común Distancia de siembra: 2.0 x 2.0 mts = 2500 plantas/ha

Material de propagación: semilla Cosecha: inicia a los 9 meses y 11 meses. Picos en abril, mayo, junio y septiembre, octubre y noviembre.

Vida útil: 2 años