

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



**INTRODUCCIÓN DE ECOTIPOS DE COCONA (*Solanum sessiliflorum* Dunal) A LAS CONDICIONES DE MONZÓN, HUÁNUCO – 2021**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
AGRICULTURA, SILVICULTURA Y PESQUERIA**

**SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN  
COLECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**TESISTA:  
DAZA MALLQUI, ROCIO GABELA**

**ASESOR:  
Dr. CORNEJO Y MALDONADO, ANTONIO SALUSTIO**

**HUÁNUCO – PERÚ  
2024**

## **Dedicatoria**

Para mis queridos padres Zenón Daza Palacios y Edihl Mallqui Igarza, quienes demostraron y demuestran en hoy en día, su incansable sacrificio y amor.

Esto logro es para mí apreciada hija Angelina, que, con su compañía, cuya luz ilumina mis días y amor que inspira fortaleza en el camino de la vida.

Finalmente, para mis familiares quienes me apoyaron constantemente para culminar mis estudios universitarios.

## **Agradecimiento**

A la Universidad Nacional Hermilio Valdizán por brindarme la oportunidad de formarme académicamente.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica, cuya sabiduría y dedicación fueron fundamentales en mi aprendizaje.

En especial a mi asesor de tesis Dr. Antonio Salustio Cornejo y Maldonado, cuyo invaluable apoyo, orientación y paciencia hicieron posible la culminación de este trabajo. Su guía constante y compromiso fueron esenciales para alcanzar este logro.

## Resumen

La investigación titulada “Introducción de ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) a las condiciones de Monzón, Huánuco – 2021”, tuvo el objetivo de evaluar y seleccionar ecotipos favorables en condiciones de Monzón. Metodología: Se consideraron tres ecotipos: CTR, SRN9 y UNT1, provenientes del banco de germoplasma de la IIAP, fueron instalados en la localidad de Monzón, iniciando las labores agrícolas en las fases de vivero y de campo. Se evaluaron nueve características vegetativas (altura de planta, altura del tallo principal, diámetro del tallo principal, número de ramas secundarias y distancia del entrenudo) y cinco características productivas (diámetro polar, diámetro ecuatorial, número y peso de frutos: unitario y por área neta experimental). Resultados: los ecotipos CTR y SRN9 destacaron en altura de planta, altura y diámetro del tallo principal. En ramas secundarias, CTR, SRN9 y UNT1 superaron al ecotipo Local. UNT1 y SRN9 tuvieron mayor distancia del entrenudo. SRN9 obtuvo frutos más desarrollados y mayor peso unitario, mientras que CTR y UNT1 lograron mayor cantidad de frutos y peso total por área. Recomendación: Usar los ecotipos UNT1 y SRN9 debido a que mostraron características vegetativas óptimas y productivas deseables para mejorar la producción de cocona en Monzón.

**Palabras claves:** variabilidad genética, características vegetativas, características productivas, cocona

## **Abstract**

The research entitled "Introduction of cocona ecotypes (*Solanum sessiliflorum* Dunal) to Monzón conditions, Huánuco - 2021", had the objective of evaluating and selecting favorable ecotypes under Monzón conditions. Methodology: Three ecotypes were considered: CTR, SRN9 and UNT1, from the IIAP germplasm bank, were installed in the town of Monzón, starting agricultural work in the nursery and field phases. Nine vegetative characteristics (plant height, main stem height, main stem diameter, number of secondary branches and internode distance) and five productive characteristics (polar diameter, equatorial diameter, number and weight of fruits: unitary and per experimental net area) were evaluated. Results: The CTR and SRN9 ecotypes stood out in plant height, height and diameter of the main stem. In secondary branches, CTR, SRN9 and UNT1 surpassed the Local ecotype. UNT1 and SRN9 had greater internode distance. SRN9 obtained more developed fruits and greater unit weight, while CTR and UNT1 achieved a greater quantity of fruits and total weight per area. Recommendation: Use the UNT1 and SRN9 ecotypes because they showed optimal vegetative and productive characteristics desirable to improve cocona production in Monzón.

Keywords: genetic variability, vegetative characteristics, productive characteristics, cocona.

## Índice

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Resumen.....	iv
Abstract .....	v
Índice.....	vi
Introducción .....	viii
<b>CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>10</b>
1.1.    Fundamentación o situación del problema de investigación .....	10
1.2.    Formulación del problema.....	11
1.2.1.    Problema general.....	11
1.2.2.    Problema específico .....	11
1.3.    Formulación de objetivos .....	11
1.3.1.    Objetivo general .....	11
1.3.2.    Objetivos específicos.....	11
1.4.    Justificación e importancia de la investigación .....	11
1.5.    Viabilidad de la investigación .....	12
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
2.1.    Antecedentes.....	13
2.2.    Bases teóricas .....	14
2.3.    Bases conceptuales .....	23
<b>CAPÍTULO III. SISTEMAS DE HIPÓTESIS .....</b>	<b>25</b>
3.1.    Formulación de hipótesis.....	25
3.1.1.    Hipótesis general .....	25
3.1.2.    Hipótesis específicas .....	25
3.2.    Variables y operacionalización de variables .....	25
3.3.    Definición teórica de variables .....	25
<b>CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
4.1.    Ámbito o lugar de ejecución.....	27
4.2.    Tipo y nivel de investigación.....	27
4.3.    Población y muestra .....	28
4.3.1.    Descripción de la población .....	28
4.3.2.    Muestra y método de estudio .....	28

4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión .....	28
4.4. Diseño de investigación.....	28
4.5. Métodos, técnicas e instrumentos .....	32
4.5.1. Métodos.....	32
4.5.2. Técnicas .....	33
4.5.3. Instrumentos .....	33
4.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	34
4.6.1. Datos registrados .....	34
4.6.2. Procedimiento.....	35
4.6.3. Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos.....	37
4.7. Aspectos éticos .....	37
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	37
5.1. Análisis descriptivo .....	38
5.2. Análisis inferencial .....	42
5.3. Discusión de resultados .....	47
CONCLUSIONES .....	48
RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS .....	49
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	50
ANEXO 01 – MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	53
ANEXO 02 – INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	54
ANEXO 03 – VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUECES .....	55
ANEXO 04 – CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	56
ANEXO 05 – OTROS .....	57
ANEXO 06 – NOTA BIOGRÁFICA .....	61
ANEXO 07 – ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	62
ANEXO 08 – CONSTANCIA DE SIMILITUD Y EL REPORTE .....	63
ANEXO 09 – AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN .....	67

## Introducción

La cocona (*Solanum sessiliflorum*) es una especie frutal nativa de la ceja de selva y selva alta de América Tropical, distribuyéndose entre los 200 y 1000 m de altitud en países como Brasil, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela. En el contexto peruano, su cultivo se realiza a pequeña escala en departamentos como Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Paseo, Ayacucho, Madre de Dios y Amazonas (Carbajal y Balcázar, 2006). La cocona se encuentra principalmente en estado semisilvestre, ya que no se cultiva comercialmente en grandes extensiones. Los campesinos recolectan los frutos de plantas que crecen en "purmas" o áreas de sucesión secundaria, vendiéndolos en mercados locales como los de Iquitos (Carbajal, 1998).

La cocona presenta una notable variabilidad en términos de tamaño, forma, peso y contenido químico. Estas diferencias son reconocidas en las localidades amazónicas donde la planta crece. Conocida como tupiro o topiro en español y como Orinoco apple o peach tomato en inglés, *Solanum sessiliflorum* pertenece a la sección *Lasiocarpa*, compartiendo afinidades filogenéticas con la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam) (Pineda et al., 1997; Carbajal y Balcázar, 2006).

La cocona está compuesta por diversos ecotipos que exhiben características fisiológicas y morfológicas distintivas, esenciales para su supervivencia y adaptación (Sevilla y Holle, 1995; Carbajal, 1998). La caracterización y estudio de estos ecotipos, incluyendo su fenología, rendimiento y calidad de fruto, son cruciales para la selección de los mejores ecotipos y su tecnificación (Samanamud y Ramírez, 2017). En Perú, se han identificado más de 25 biotipos, seleccionándose 11 como promisorios. La cocona tiene una predominancia de herencia materna en las características del fruto, influenciada significativamente por el progenitor femenino (Villachica, 1996; Balcázar et al., 2011).

El cultivo de la cocona es sensible a las condiciones climáticas, especialmente a la temperatura, que puede afectar significativamente su tasa de crecimiento y ciclo fenológico. Las temperaturas medianamente altas pueden acortar el ciclo y adelantar la maduración del fruto (Balcázar et al., 2011). Además, las características vegetativas y

reproductivas de la planta, como el tallo, hojas, flor e inflorescencia, presentan variaciones dependiendo del ecotipo. La conservación y estudio de la biodiversidad de la cocona, a través de bancos de germoplasma y la caracterización agromorfológica de sus ecotipos, son fundamentales para mejorar su cultivo y producción (Flores, 1997; Balcázar et al., 2011).

La tesis presentada fue redactada en base al reglamento de grados y título de la “Universidad Nacional Hermilio Valdizán” en formato APA 7ma edición, el cual constó de cinco capítulos: aspectos básicos del problema, marco teórico, sistemas de hipótesis, metodología, resultados y discusión, además se muestran otros apartados importantes como conclusiones, recomendaciones o sugerencia, referencias bibliográficas y anexos.

## CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. Fundamentación o situación del problema de investigación

La cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) considerada como una especie semisilvestre en la Amazonía peruana, donde se encuentran gran variedad de ecotipos que hasta ahora no han tenido un estudio detallado de caracterización, rendimiento, fenología y calidad datos importantes que nos sirven para seleccionar los mejores ecotipos y tecnificar el cultivo (Ospino et al, 2017), con un amplio potencial para su mejoramiento genético aún sin aprovechar (Carbajal y Balcázar, 2006), razón de ello, la disminución de la diversidad genética en la cocona representa una de las mayores amenazas para el porvenir de la humanidad (Carbajal, 1998).

La amplia variabilidad genética de la cocona a partir de características morfológicas y agronómicas (Da Silva, 1998; Ortiz et al, 2001) este análisis se ve afectado por la etapa de desarrollo de la planta, las condiciones ambientales durante el crecimiento, las condiciones del cultivo e incluso el error de muestreo (Zapata, 2010), plagas, enfermedades, estrés ambiental, entre otros, así como eventuales cambios económicos y medioambientales (Rangel 1997)

Los principales problemas en la producción de este cultivo en Perú se deben a la carencia de una tecnología de cultivo adecuada y familiar para los agricultores. Esta situación hace que los productores opten por sembrarlo en áreas reducidas. Además, las instituciones de investigación no han desarrollado ni difundido un paquete tecnológico efectivo que pueda ser adoptado por los productores. Esta falta de avances y transferencia de conocimientos limita significativamente la expansión y el potencial de rendimiento del cultivo, manteniéndolo en una escala pequeña y menos eficiente (Samanamud y Ramírez, 2017). En el valle de Monzón aún existen áreas destinadas a cultivos coca, producidas de forma ilegal; los agricultores hasta la fecha no concretan el cambio por otras especies vegetales capaces de satisfacer sus necesidades económicas, a pesar el esfuerzo de instituciones como DEVIDA, INIA y las universidades. Sin embargo, el distrito de Monzón cuenta con pequeñas extensiones de cocona, que indican la adaptación de esa especie a las condiciones de Monzón, pero la producción todavía es a pequeña escala. Esta realidad hace que los agricultores del valle de Monzón desaprovechen las bondades de la cocona que de encontrar el material genético adecuado podría convertirse en un cultivo alternativo para ellos.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo los ecotipos introducidos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) responden a las condiciones de Monzón, Huánuco - 2021?

### **1.2.2. Problema específico**

- ¿Cuál de los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón expresan óptimas características vegetativas?
- ¿Cuál de los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón muestran características productivas deseables?

## **1.3. Formulación de objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Evaluar los ecotipos introducidos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en respuesta a las condiciones de Monzón, Huánuco - 2021

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Determinar y seleccionar los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón que expresen características vegetativas óptimas.
- Determinar y seleccionar los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón que muestran características productivas deseables

## **1.4. Justificación e importancia de la investigación**

La cocona es un cultivo con un alto potencial comercial debido a su creciente demanda tanto en mercados locales como internacionales. La adaptación exitosa de diversos ecotipos a las condiciones específicas de Monzón puede incrementar la productividad y calidad del fruto, generando mayores ingresos para los agricultores locales. Además, diversificar la oferta de cultivos puede reducir la dependencia económica de otras especies, estabilizando los ingresos agrícolas frente a fluctuaciones de mercado.

La introducción y adaptación de ecotipos de cocona puede mejorar la seguridad alimentaria en la región, proporcionando una fuente adicional de nutrientes y vitaminas esenciales. Asimismo, la diversificación de cultivos puede fomentar el desarrollo comunitario al generar empleo y fortalecer las cooperativas agrícolas locales, mejorando la calidad de vida de las familias involucradas en la producción de cocona.

La investigación en la adaptación de ecotipos de cocona a las condiciones de Monzón impulsará el desarrollo y transferencia de nuevas tecnologías agrícolas, como técnicas de cultivo, manejo integrado de plagas y mejoras en la post-cosecha. Estas innovaciones pueden ser aplicadas a otros cultivos, beneficiando el sector agrícola en general y promoviendo la adopción de prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles.

La diversificación de cultivos con la introducción de cocona puede contribuir a la sostenibilidad ambiental al reducir el monocultivo y promover una mayor biodiversidad agrícola. La cocona, adaptada a las condiciones específicas de Monzón, puede requerir menos insumos químicos y agua, disminuyendo así el impacto ambiental de la agricultura. Además, la investigación puede identificar ecotipos resistentes a plagas y enfermedades, minimizando el uso de pesticidas y fomentando prácticas agrícolas más ecológicas.

### **1.5. Viabilidad de la investigación**

El estudio fue viable porque se recibió la colaboración de la IIAP en la provisión de las semillas de los ecotipos. Además, las condiciones climáticas y eficaz de Monzón permitieron el desarrollo de la planta.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

Carbajal (1998) en la tesis “Caracterización botánico agronómico ex-situ de 8 ecotipos de cocona (*Solanum topiro* H.B.K.) en Tingo María” tuvo el objetivo de evaluar la variabilidad fenotípica que se presentan e identificar aquellos con características de gran interés de tipo agronómico. El material genético, fueron los ecotipo: T-2, R-2, AR-1, T-7, R-4, T-4A, T-4, T-5, procedentes de Tingo María y San Martín. Los resultados muestran asociaciones fenotípicas significativas entre varias características de la planta. Se encontraron correlaciones altas, tanto positivas como negativas, entre la altura y el diámetro de la planta, la longitud de las ramas laterales con el número de semillas por fruto y el rendimiento, y las dimensiones de la hoja. Además, se observó que el diámetro del fruto está relacionado con su peso individual, peso de pulpa y cáscara. También se hallaron correlaciones entre el peso del fruto individual con el peso de la pulpa y la cáscara, y entre el peso de la cáscara con el número de frutos maduros por planta, entre otras.

Robles (2012) en la tesis “Comparativo de rendimiento de cuatro ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en condiciones ambientales de Tingo María. Tingo María, 2011”, donde el objetivo fue determinar el mayor rendimiento de cuatro ecotipos (TR, T2, CSA101 y SRN9) en proceso de mejora, sus componentes de productividad y variables fenológicas. Los resultados muestran que el ecotipo TR tuvo el mayor rendimiento con 44,10 t/ha, seguido del ecotipo T2 con 38,28 t/ha. Aunque el ecotipo SRN9 tuvo el menor rendimiento (14,28 t/ha), mostró mejor adaptabilidad y resistencia a enfermedades. TR y T2 presentaron las mejores relaciones beneficio-costos, con 4,81 y 4,18 respectivamente, mientras que SRN9 obtuvo el índice más bajo con 1,09.

Ospino et al (2016) en el artículo “Comparativo de rendimiento e incidencia de *Alternaria solani* en seis ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum*)”. El objetivo de la investigación fue determinar el rendimiento y la incidencia de la enfermedad causada por el hongo *Alternaria solani* en los ecotipos: SH4, AMG2, CPK-3, KIJ101; SM y NE. Los resultados indican que el ecotipo CPK-3, con 27,13 t/ha, es similar al ecotipo AMG-2, con 20,87 t/ha. CPK-3 produjo 126,37 frutos por planta, superando al ecotipo SM, que tuvo 26,28 frutos por planta. Además, CPK-3 mostró la menor incidencia de *Alternaria solani* en los frutos, con un 17,60 %, demostrando alta tolerancia a la enfermedad. Los ecotipos con mayor rendimiento presentaron frutos de tamaño intermedio y menor incidencia de *Alternaria solani*, como CPK-3.

Samanamud y Ramírez (2017) en el artículo “Comparativo de rendimiento de cuatro ecotipos de *Solanum sessiliflorum* Dunal, en la localidad de Zungarococha, Iquitos”. Plantearon el objetivo de determinar cuál o cuáles ecotipos (A, B, C y D) presenten mayor rendimiento, en condiciones edafoclimáticas de Zungarococha. Se observó que los ecotipos de fruto grande A y D mostraron el mayor rendimiento (16,32 y 13,11 t/ha respectivamente), mientras que los ecotipos de fruto pequeño B y C alcanzaron rendimientos menores (8,54 y 6,64 t/ha respectivamente), a pesar de producir más frutos por planta (27,71 y 28,04 respectivamente). Los ecotipos A y D, a pesar de tener menos frutos por planta (11,68 y 9,21 respectivamente), destacaron por su rendimiento por unidad de superficie en las condiciones agroecológicas estudiadas.

Eugenio (2017) en la tesis “Comparativo del rendimiento y calidad de cuatro ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Saipai – distrito José Crespo y Castillo”, realizado con la finalidad de evaluar las características biométricas de calidad y rendimiento de los ecotipos SRN9, MCH2, CTR y TMP2. Los ecotipos MCH2 y CTR destacaron por sus altos rendimientos, alcanzando 44.36 y 41.43 t/ha respectivamente. En cuanto al peso por fruto, MCH2 lideró con 208.98 g/fruto. Los ecotipos MCH2 y CTR mostraron grosor máximo de pulpa similar (148.41 g y 126.52 g respectivamente), y ocuparon los primeros lugares en grosor de pulpa (0.87 cm y 0.86 cm respectivamente). En características vegetativas, TMP2 y MCH2 alcanzaron mayor altura (1.2 m y 1.18 m respectivamente), mientras que MCH2 obtuvo el mayor diámetro de tallo (4.18 cm).

### **Bases teóricas**

#### *La cocona (*Solanum sessiliflorum*)*

La cocona, una especie autóctona de la ceja de selva y selva alta de América Tropical, crece naturalmente a altitudes entre 200 y 1000 m en Brasil, Colombia, Perú, Ecuador y Venezuela. En Perú, se cultiva en pequeñas áreas en departamentos como Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco, Ayacucho, Madre de Dios y Amazonas (Carbajal y Balcázar, 2006). Generalmente se encuentra en estado semisilvestre y es recolectada por campesinos en las primeras etapas de sucesión secundaria, comercializándose en pequeña escala en mercados de Iquitos y otras localidades (Carbajal, 1998).

La cocona presenta una notable variabilidad en atributos como tamaño, forma, peso y composición química, fenómeno ampliamente documentado en las regiones amazónicas donde prospera. Conocida como tupiro, topiro o simplemente cocona en países de habla hispana, esta especie se nombra como Orinoco apple o peach tomato en países angloparlantes. Esta diversidad de nombres refleja su importancia cultural y agrícola, así como su adaptación a diferentes ecosistemas y usos locales en la culinaria y la medicina tradicional (Pineda et al, 1997).

*Solanum sessiliflorum* es un componente de la sección *Lasiocarpa*, de modo que esta filogenéticamente relacionada con la naranjilla (*Solanum quitoense* Lam), siendo su clasificación el siguiente (Carbajal y Balcázar, 2006; Balcázar et al., 2011):

Reino:	Vegetal
División:	Espermatofita
Sub-división:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledónea
Sub-clase:	Simpétala
Orden:	Tubiflorales
Familia:	Solanáceae
Género:	<i>Solanum</i>
Especie:	<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal

#### **A.1.1) Ecotipos de cocona**

La cocona se encuentra conformada por diversas poblaciones que exhiben variaciones en sus características fisiológicas y, ocasionalmente, morfológicas, sustentadas en bases genéticas que contribuyen a su adaptación y persistencia en diferentes ambientes. Estas variantes son conocidas como ecotipos, cada uno con atributos específicos que les permiten sobrevivir y prosperar en condiciones particulares del entorno (Sevilla y Holle, 1995; Carbajal, 1998).

Por otro lado, se indica que un ecotipo (o raza evolutiva) representa la respuesta genotípica de la especie a diferentes entornos, constituyendo grupos de biotipos adaptados de manera particular a condiciones locales específicas, con formas o variedades distintivas que favorecen su competencia y supervivencia (Seminario, 1993). Este cultivo exhibe una amplia diversidad de ecotipos, los cuales aún carecen de estudios detallados sobre características como fenología, rendimiento, calidad del fruto, entre otros, información crucial para avanzar hacia su tecnificación (Samanamud y Ramírez, 2017).

Los ecotipos se distinguen no solo por factores bióticos, edáficos y microclimáticos, sino también por adaptaciones climáticas específicas a lo largo de diferentes zonas donde una especie se extiende. Cada ecotipo conserva características distintivas como el color y la forma de la flor, la ramificación, la venación y la forma de las hojas. Aunque los ecotipos muestran cierta homogeneidad en alelos críticos para la ecología, pueden variar debido a la heterocigosis en relación con otros alelos en el mismo entorno (Daubenmire, 1990).

Investigaciones realizadas en Perú revelan la presencia de más de 25 biotipos, de los cuales se han identificado 11 como prometedores. La cocona muestra una marcada influencia materna en las características del fruto, donde el cruzamiento de flores femeninas de plantas con frutos grandes resulta en frutos de gran tamaño, sin importar las características de la flor masculina. Esta influencia se transmite incluso en la siguiente generación (Villachica, 1996). Se registran varios ecotipos, muchos de ellos caracterizados y almacenados en el banco de germoplasma del Alto Huallaga, donde se someten a pruebas de progenie durante cuatro o cinco generaciones para evaluar su segregación y asegurar el aislamiento necesario contra el cruzamiento no controlado (Balcázar et al., 2011). Según Flores (1997), en Perú se identifican cuatro tipos de cocona según su color, forma y tamaño: pequeñas (rojo-morado), medianas (amarillo), redondas (amarillo, similar a la manzana) y con forma de pera. Entre estos, las de tamaño medio son más solicitadas debido a su uso en jugos.

Frutos redondos (Ecotipo 1): Presentan un peso promedio de 40,8 g (entre 36,5 y 45,1 g), longitud promedio de 4,2 cm. (entre 4,03 y 4,36 cm.) y diámetro promedio de 4,37 cm. (entre 4,22 y 4,52 cm.). Estos frutos son achatados en los polos y su color varía de amarillo a marrón oscuro, con la cáscara lisa, sin pilosidades y representa el 18% del peso total del fruto; la pulpa es de color crema, sabor ácido, aroma similar al del tomate de árbol y constituye el 67,2% del peso total; las semillas son glabras, ovaladas, achatadas y componen el 14,6% del peso del fruto.

Frutos ovalados (Ecotipo 2): registran un peso, longitud y diámetro promedio de 75,79 g, 7,48 cm y 4,55 cm. respectivamente. Los frutos son de forma ovalada elíptica y su color varía de marrón claro a oscuro, la cáscara es lisa, firme, con un espesor de 0,6-0,8 cm., de sabor ácido y representa el 75,72% del peso total del fruto, las semillas son planas, glabras y constituyen el 10,94% del peso del fruto. 3). Frutos gigantes (Ecotipo 3): muestra un peso promedio de 290,03 g, longitud de 7,48 cm. y diámetro de 4,55 cm. El color externo del fruto varía desde amarillo quemado hasta marrón oscuro, de forma abobada, achatado en los polos y hundida en el punto de inserción del pedúnculo, la cáscara es lisa, delgada y compone espesor), de color amarillo cremoso, firme y constituye el 82,44% del peso del fruto, y las semillas son glabras idénticas a las de los otros dos materiales, pero están dispuestas en 4 de los 6 lóbulos de acuerdo con el tamaño del fruto, con proporción de 7,92% del peso total. el 9,68% del peso total del fruto; la pulpa es gruesa (de hasta 2 cm. de Balcázar et al (2011) menciona que el banco de germoplasma de la IIAP cuenta con 101 ecotipos: SH4, AMH-2, PK-3, RIJ-101, SM, NE, TOCH-2, N4, CSA101, TR, CHJ 1, LMSC, SAP, CMI 1, C-T2, RNAP1, RNAP2, C-TR, N3, N1, N2, T6, T4, R2, J1, T2.

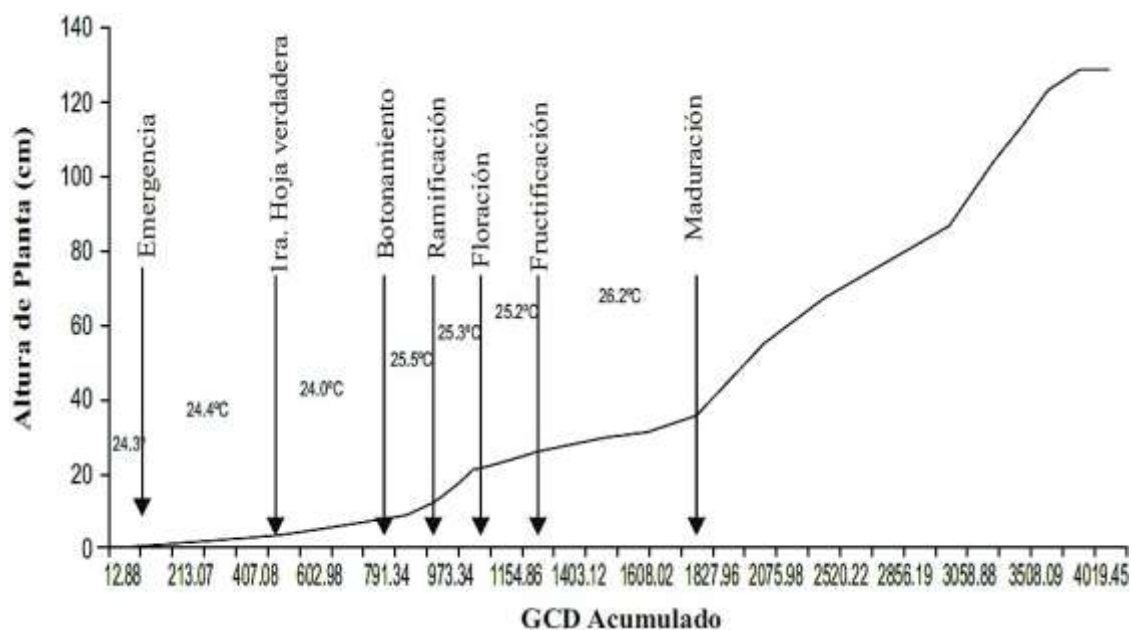
## A) Introducción de ecotipos

El crecimiento de la planta de cocona es sensible a la temperatura, un cambio de pocos grados da a lugar a un cambio significativo en la tasa de crecimiento, las temperaturas medianamente altas acortan el ciclo y adelantan la maduración; en las diferentes fases fenológicas de cocona (emergencia, primera hoja verdadera, botonamiento, ramificación, floración, fructificación y maduración) presenta requerimientos en grados calor día, para cada fase en los distintos ecotipos, así mismo existen rangos climáticos similares para cada fase fenológica (Balcázar et al., 2011).

**Figura 1**

*Temperaturas promedio de ocurrencia de estados fenológicos de cocona ecotipo N4.*

*Fuente: Balcázar et al (2011).*



## A.1) Características vegetativas

### A.1.1) Tallo

Es una planta arbustiva andromonoica, de 0,5 a 2,0 m de altura con tallos semileñosos, cilíndricos y muy pubescentes (Flores, 1997); de vigor variable (débil a fuerte). Se ramifican desde el nivel del suelo o desde 10 a 15 cm, de acuerdo al cultivar, con una distribución irregular con un patrón de ramificación extensivo a excepción de algunos que presentan un patrón de ramificación intensivo, sus ramas crecen rectas y arqueadas, con tallos gruesos, semileñosos, cilíndricos y muy pubescentes; de acuerdo al ecotipo la ramificación es variable, entre 5 a 6 ramas primarias y de 3 a 7 ramas secundarias (Carbajal y Balcázar, 2006).

Balcázar et al (2011) reporta que el Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), ha evaluado caracteres cualitativos de planta de algunos ecotipos, mediante un trabajo de investigación sobre caracterización agromorfológica. Los resultados se presentan en la Tabla 1

**Tabla 1**

*Características cualitativas de planta de seis ecotipos de cocona, n-36*

<b>Ecotipo</b>	<b>VP</b>	<b>PR</b>	<b>DR</b>	<b>CR</b>	<b>PETH</b>	<b>CT</b>	<b>PAT</b>
SH-4	Fuerte	Extensivo	Irregular	Horizontal	Ausente	Verde claro	Presente
AMG-2	Fuerte	Intensivo	Axilar	Horizontal	Ausente	Verde	Presente
PK-3	Fuerte	Extensivo	Axilar	Horizontal	Ausente	Verde	Ausente
RIJ-101	Fuerte	Extensivo	Axilar	Horizontal	Ausente	Verde	Ausente
SM	Fuerte	Intensivo	Irregular	Horizontal	Ausente	Verde claro	Presente
NE	Fuerte	Extensivo	Axilar	Horizontal	Ausente	Verde claro	Ausente

VP: Vigor de planta; PR: Patrón de ramificación; CR: Crecimiento de ramas; PETH: Presencia de espinas en tallos y hojas; CT: Color de tallo. PAT: Presencia de antocianina en el tallo; DR: Distribución de ramas.

### A.1.2) Hojas

Las hojas son ovaladas en todos los ecotipos sin excepción, grandes de 42,7 cm. a 52,8 cm., de largo y de 37,0 cm. a 47,5 cm. de ancho, pubescentes, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés (Carbajal y Balcázar, 2006). Son simples, alternas y con estipulas; lámina ovalada, borde lobulado o acuminado, ápice acuminado, base desigual; haz pubescente, verde oscuro y purpúreo, según variedad, envés verde claro, nervadura blanca prominente y pubescente; pecíolo de 10 a 15 cm de longitud (Flores, 1997), con densidad de pubescencia en el haz y en el envés todos presentan de media a abundante pubescencia, los bordes sinuados de 19 a 29 lóbulos; triangulares e irregulares (Balcázar et al, 2011).

## **A.2) Características reproductivas**

### **A.2.1) Flor**

Las flores de la cocona son polinizadas por agentes externos y tienen una forma estrellada cuando están abiertas. Cada flor tiene un diámetro de 4 a 5 cm y es regular y heteroclamídea. El cáliz está profundamente dividido con sépalos cortos, ovados y puntiagudos, de color verde y con abundante vello en la parte exterior. La corola también es estrellada, con un tubo corto y segmentos ovado-oblongos, además de 5 pétalos de color claro o ligeramente amarillento (Carbajal, 1998; Balcázar et al., 2011).

Las flores varían en tamaño: la longitud oscila entre 20,74 y 24,41 mm, con un diámetro de 26,06 a 39,36 mm. El pedúnculo mide entre 6,10 y 8,02 mm de largo, y tiene un diámetro de 2,14 a 3,20 mm. Los pétalos miden de 16,37 a 25,28 mm de largo y de 7,78 a 11,55 mm de ancho. Los sépalos tienen una longitud de 14,29 a 17,99 mm y un ancho de 7,34 a 9,92 mm. Estas dimensiones varían dentro de rangos específicos en las flores de la cocona (Carbajal y Balcázar, 2006; Balcázar et al., 2011)

### **A.2.2) Inflorescencia**

Es un tipo de inflorescencia cimosa con pedúnculo corto de 3 a 10 mm, donde las flores, en número de 5 a 9, son bisexuales y estaminadas. La corola es estrellada con 5 pétalos de tono verde claro ligeramente amarillento, y el cáliz consta de 5 sépalos verdes (Flores, 1997). Los racimos presentan la apertura de una a dos flores diarias (Da Silva, 1998). En la misma inflorescencia, se encuentran flores hermafroditas y estaminadas, aunque no se distinguen morfológicamente, excepto por la presencia de un estilete reducido o un ovario rudimentario en las flores estaminadas (Pineda et al., 1997). La polinización, en gran parte alógama, ocurre principalmente por el viento, insectos y agua (Carbajal y Balcázar, 2006; Balcázar et al., 2011).

### **A.2.3) Fruto**

Son frutos bayos de formas diversas, desde subglobosos a ovoides, con dimensiones que van de 3 a 6 cm de longitud y 3 a 12 cm de diámetro, y un peso promedio que oscila entre 24 y 250 g. El epicarpio se presenta como una capa delgada, lisa y suave, con colores que varían al madurar según la variedad: amarillo, anaranjado o rojo. Algunas variedades también muestran una fina pubescencia pulverulenta. El mesocarpio es una pulpa carnosa, jugosa y de grosor variable, de color blanco cremoso a amarillento (Flores, 1997). Los frutos cilíndricos típicamente tienen 4 lóculos, mientras que los cordiformes, redondos o aplanados pueden tener de 6 a 8, aunque puede variar el número de lóculos incluso en frutos de la misma planta. La pulpa es de tonos claros a crema amarillenta, con un espesor que varía entre 0.2 y 2.5 cm (Da Silva, 1998).

Con la finalidad de conservar la biodiversidad de este cultivo, se han realizado diversas colectas en el país, principalmente en base a la diferencia de forma de los frutos (Tabla 2), registrando caracteres cualitativos y cuantitativos de los frutos que se colectaron (Balcázar et al., 2011):

**Tabla 2**

*Características cuantitativas y cualitativas de frutos de algunos ecotipos de cocona colectados en Bagua y Tocache.*

Ecotipos	L	D	GP	PF	CP	FF	CFM
TOCH-2	9,0	7,3	0,1	300	Amarillo fuerte	Cilíndrico alargado	Púrpura
N4	6,3	6,4	0,7	154,5	Amarillo claro	Atomatado	Amarillo
CSA101	6,1	7,6	0,8	205,9	Amarillo claro	Atomatado	Amarillo
TR	7,1	8,4	1,2	236,6	Amarillo claro	Amaraño-nado	Amarillo

L: longitud (cm); D: diámetro (cm); GP: grosor de pulpa (cm); PF: peso de fruto (g); CP: color de pulpa; FF: forma de fruto; CFM: color de fruto maduro

#### **A.2.4) Semilla**

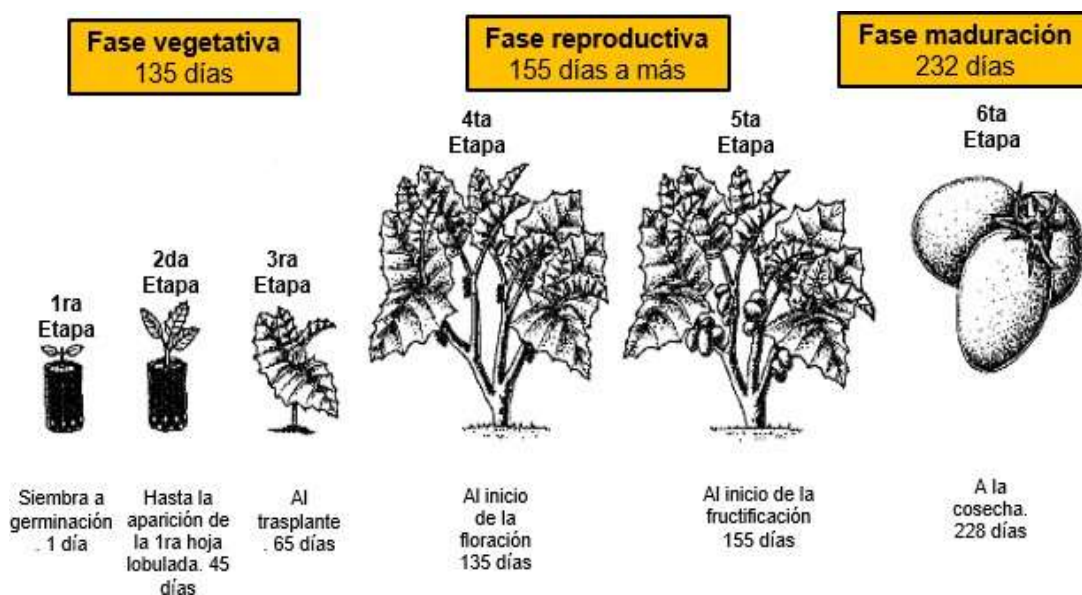
Las semillas son numerosas, de tamaño pequeño, de forma redonda, globular, reniforme y oblata; se encuentra envuelta en un mucílago transparente, de sabor ácido y aroma agradable (Flores, 1997; Balcázar et al., 2011); de 1,9 a 2,8 mm de largo y un diámetro de 2,4 a 3,0 mm; agrupadas de la misma forma que el tomate, con un peso de 100 semillas entre 0,10 g y 0,16 g (Balcázar et al., 2011). El fruto de la cocona puede contener entre 200 y 500 semillas glabras, ovaladas y aplanadas (Da Silva, 1998).

#### **B.2) Fenología**

La cocona es un cultivo anual o semiperenne que comienza a producir entre 5 a 6 meses después del trasplante y sigue hasta los 9 meses, aunque su producción disminuye hacia los 12 meses, cuando se recomienda renovar el cultivo anualmente. Su ciclo se divide en 6 etapas y tres fases fenológicas: desde la siembra hasta la germinación, de la germinación hasta la aparición de la primera hoja lobulada, y desde el trasplante hasta el inicio de la floración, seguido por la fructificación y finalmente la cosecha (Carbajal y Balcázar, 2006).

**Figura 2**

*Periodos fenológicos del cultivo de cocona. Fuente: Carbajal y Balcázar (2006)*



## **B) Condiciones edafoclimáticas de la cocona**

### **B.1) Condiciones edáficas**

La cocona se desarrolla favorablemente en una variedad de suelos, prefiriendo aquellos con textura arcillosa a franca y que sean ricos en materia orgánica, además de tener buen drenaje. Es más adecuada en suelos con un pH que va desde 5,5 (de baja fertilidad) hasta 7,5 (alta fertilidad). Debido a su naturaleza agotadora para el suelo, se recomienda evitar el cultivo repetido en la misma área (Carbajal y Balcázar, 2006; Balcázar et al., 2011). En términos generales, la cocona thrives en inceptisoles y entisoles con fertilidad moderada a alta, así como en oxisoles y ultisoles ácidos con baja fertilidad (Flores, 1997).

El tamaño del fruto de la cocona determina sus preferencias por el tipo de suelo: los ecotipos con frutos pequeños prefieren suelos arcillosos y muestran una mejor resistencia a enfermedades. Por otro lado, los ecotipos con frutos más grandes e intermedios son más exigentes en cuanto al tipo de suelo y son más susceptibles a enfermedades en comparación con los de frutos pequeños (Villachica, 1996; Ortiz et al., 2001; Carbajal y Balcázar, 2006; Balcázar et al., 2011).

En la selva, la cocona se desarrolla mejor en suelos recién formados, no arenosos, libres de cultivos anteriores vulnerables a nematodos. Es preferible evitar la contaminación por estos parásitos. En suelos desmontados recientemente para el cultivo de cocona en la selva, no es esencial aplicar fertilizantes adicionales (Carbajal, 1998).

En el Alto Huallaga, la cocona crece eficazmente durante todo el año en suelos bien drenados, con al menos 60 cm de profundidad, que no retengan agua. Para prevenir el amarillamiento de las plantas debido a la pudrición de raíces y protegerlas de enfermedades fúngicas tras el trasplante, se sugiere mejorar el drenaje del suelo como medida correctiva (Balcázar et al., 2011).

### **B.2) Condiciones climáticas**

Las condiciones óptimas para el cultivo de la cocona se encuentran en áreas de clima templado, con una temperatura media anual entre 17 y 30 °C, sin heladas, y con una precipitación pluvial anual de 1,500 a 4,500 mm, distribuida de manera adecuada. Es favorable una humedad relativa del 70% al 90% y altitudes que varían desde el nivel del mar hasta los 1,200 msnm (Ortiz et al., 2001; Ospino et al., 2016). Se recomienda proporcionar sombra ligera en sus primeras etapas de desarrollo y trasplantar preferiblemente al inicio de la época seca en zonas tropicales, asegurando un buen drenaje del suelo para evitar problemas de encharcamiento (Balcázar et al., 2011).

En condiciones desfavorables, el crecimiento de la planta y la producción de frutos se ven limitados, pero el tamaño de las hojas y los frutos permanece casi constante. Esto se debe a que los frutos apenas varían en forma y tamaño a lo largo de generaciones sucesivas, incluso bajo condiciones adversas, lo que sugiere una alta heredabilidad de estos caracteres (Da Silva, 1998). La cocona puede cultivarse en diversas altitudes, desde el nivel del mar hasta los 1500 msnm, y se adapta bien en cualquier estación del año, siempre y cuando el suelo tenga un buen drenaje durante la temporada de lluvias. Se recomienda trasplantarla al inicio de la época seca para evitar problemas de encharcamiento, que pueden conducir a enfermedades y marchitez (Carbajal y Balcázar, 2006).

## **2.2. Bases conceptuales**

### **Adaptación genética**

Contribución de un genotipo a la próxima generación, en comparación con las contribuciones de otros genotipos, es un proceso de selección natural que generalmente favorece a los genotipos con una mejor adaptación genética (Hernández, 2002).

### **Banco de genes**

Son instalaciones donde se conserva físicamente el material genético, típicamente gestionados por entidades públicas o privadas, que mantienen colecciones de semillas, explantes o plantas de campo para preservación y estudio (Hernández, 2002).

### **Característica**

Atributo estructural o funcional de una planta que resulta de la interacción de uno más genes con el ambiente (Hernández, 2002)

**Carácter poligenético**

Es aquel determinado por muchos pares de genes, quienes son muy influenciados por el medio ambiente (Hernández, 2002).

**Ecotipo**

Población (raza) local de una especie que presenta características botánicas peculiares, las cuales surgen en respuesta al genotipo a las características ecológicas típicas del ambiente local (Hernández, 2002).

**Genotipo**

Característica genética total de un organismo que esta determinada por la secuencia de los genes agrupados en cromosomas (Hernández, 2002).

## CAPITULO III. SISTEMAS DE HIPÓTESIS

### 3.1. Formulación de hipótesis

#### 3.1.1. Hipótesis general

H1: Los ecotipos introducidos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) difieren estadísticamente en las condiciones de Monzón, Huánuco.

H1: Los ecotipos introducidos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) difieren estadísticamente en las condiciones de Monzón, Huánuco.

#### 3.1.2. Hipótesis específicas

- Los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón expresan diferencias significativas en las características vegetativas óptimas.
- Los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón muestran diferencias significativas en las características productivas deseables.

### 3.2. Variables y operacionalización de variables

- a. Variable independiente: Ecotipos de cocona
- b. Variable dependiente: Adaptación
- c. Variable interviniente: Condiciones edafoclimáticas

### 3.3. Definición teórica de variables

Ver tabla 1

**Tabla 3**

*Variables operacionalizadas y definición teórica*

Variables	Definición teórica	Definición teórica
Independiente Ecotipo de cocona	Mosaico de poblaciones, las cuales sus difieren en características fisiológicas veces (algunas morfológicas), que tienen una base genética y representan un valor de supervivencia; a estos se denomina ecotipo (Sevilla y Holle, 1995; Carbajal, 1998).	T1: CTR
		T2:SRN9
		T3: UNT1
		T4: Local
Dependiente Adaptación	Proceso de incorporar germoplasma en un centro de recursos genéticos o institución. Habitualmente, esta introducción se refiere a material genético exótico o, en caso de ser nacional, a aquel que no está presente en la región específica (Hernández, 2002)	Características vegetativas
		Características productivas
Interviniente Condiciones edafoclimáticas	Factores relativos al clima (temperatura, pluviosidad) y a las propiedades del suelo (físicas, químicas y biológicas). Están muy relacionados con la localización geográfica de los suelos (Azcón y Talon, 2013)	Clima
		Suelo

## CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

### 4.1. **Ámbito o lugar de ejecución**

El trabajo de investigación se desarrolló en la Ciudad de Monzón, que se encuentra a 83 kilómetros de Huánuco y a 42 kilómetros de la Ciudad de Tingo María situado en la margen derecha del río Monzón, sin embargo, pertenece políticamente en la provincia de Huamalíes, departamento de Huánuco. En cuanto a la posición geográfica, se localiza a 9°16'21" LS, 76°22'04" LO y a una elevación de 980 msnm

Según la clasificación de Zonas de Vida realizado por Holdridge, el lugar donde se llevó a cabo el experimento pertenece a la zona de vida bosque muy húmedo - Premontano Tropical (bmh - PT), con biotemperaturas máxima de 24 °C y mínima de 18 °C; precipitación promedio mensual de 2000 mm y la relación entre la potencial evapotranspiración y las precipitaciones de lluvia es de 0,37.

Las condiciones climáticas del distrito de Monzón son variadas, siendo cálido en la parte baja (Nuevo Rondós, Agua Blanca, Palo Acero, Sachavaca, Manchuria, etc.) y frígido en la parte alta (Chipaco, Maravillas, etc.). Lo suelos son aptos para cultivos en limpio, forestal y de protección con calidad agroecológica baja y media, limitada principalmente por la erosión.

Según el análisis de suelo del campo experimental, la textura del suelo ostentó una clase Franco arcilloso (FrAr) con el pH de 4,75 considerado Fuertemente ácido.

Además, evidencia baja fertilidad al disponer de niveles bajos en materia orgánica (1,25 %), nitrógeno (0,06 %), fósforo (4,85 ppm), potasio (74,82 ppm) y magnesio (0,45 meq/100 g). Por otro lado, reporta nivel medio en calcio (4,77 meq/100 g) y niveles de aluminio a hidrógeno (2,81 y 0,56 meq/100g), nivel moderado de CICE (8,59 meq/100 g) sugiere que el suelo tiene una capacidad moderada para retener cationes nutrientes esenciales como calcio (Ca), magnesio (Mg), potasio (K), y otros.

### 4.2. **Tipo y nivel de investigación**

**Aplicada**, porque se recurre a las teorías científicas sobre el fenómeno en estudio para que en un corto plazo producir cambios en la realidad del lugar (Carrasco, 2005), en vista de ello, se usaron ecotipos de cocona provenientes del Banco de Germoplasma del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) para expresar tecnología en nuevos materiales genéticos para la mejora del cultivo de cocona en Monzón.

Las características del estudio permiten investigar al problema de investigación en base al nivel **Experimental**, porque se tuvo que manipular la variable independiente y demostrar su efecto en la variable dependiente (Carrasco, 2005). La investigación manipuló intencionalmente la variable ecotipos de cocona (independiente) e introducirlos (dependiente) a las condiciones de Monzón.

### 4.3. Población y muestra

#### 4.3.1. Descripción de la población

La población total del estudio correspondió a 480 plantas de cocona de todo el campo experimental que tuvo un área total de 2100 m<sup>2</sup>, siendo estos de característica uniforme entre los ecotipos seleccionados.

#### 4.3.2. Muestra y método de estudio

La muestra fue constituida de ocho plantas que se encontraron en los surcos centrales de la parcela experimental, estas plantas conformaron el área neta experimental, que en total hicieron de 120 plantas a evaluar.

#### 4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión

La inclusión y exclusión de las plantas de cocona a la muestra, siguió el principio de Arning (2001), quien menciona que las plantas experimentales se considerarán aquellos ubicados al centro de la parcela, dejando plantas que se encuentran al borde de la parcela, con la finalidad de evitar el efecto marginal, esto se deriva por la falta de competencia que tienen las plantas al borde.

### 4.4. Diseño de investigación

El trabajo de investigación fue Experimental en su forma Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, haciendo un total de 20 unidades experimentales.

A) **Modelo aditivo lineal:** se usará la siguiente ecuación lineal:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \ell_{ij}$$

Para  $i = 1, 2, 3, \dots, t$  (N° de tratamientos)

$j = 1, 2, 3, \dots, r$  (N° de repeticiones, bloques)

Donde:

$Y_{ij}$  = Unidad experimental que recibe el tratamiento  $i$  y está en el bloque  $j$

$\mu$  = Media general a la cual se espera alcanzar todas las observaciones (media poblacional).

$\tau_i$  = Efecto verdadero del  $i$ ésimo tratamiento

$\beta_j$  = Efecto verdadero del  $j$ ésimo bloque

$\ell_{ij}$  = Error experimental

En el trabajo de investigación, se estudió el factor ecotipos de cocona, los tratamientos serán los que se muestran en la Tabla 4.

<b>Factor</b>	<b>Clave</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Procedencia</b>
Ecotipos de cocona	T1	CTR	Banco de
	T2	SRN9	Germoplasma del
	T3	UNT1	IIAP - Ucayali
	T4	Ecotipo local	Monzón

**Tabla 4***Factor y tratamientos en estudio***Características del campo experimental****A. Campo experimental**

Ancho de campo	: 44 m
Largo de campo	: 54 m
Ancho de camino	: 3 m
Área experimental	: 2376 m <sup>2</sup>
Área total de camino	: 1415 m <sup>2</sup>
Área total experimental	: 960 m <sup>2</sup>

**B. Característica de bloques.**

Número de bloques	: 4
Número de tratamientos	: 5
Largo	: 6 m.
Ancho	: 52 m.
Área total de bloque	: 312 m <sup>2</sup>
Área experimental por bloque	: 48 m <sup>2</sup>

**C. Características de parcelas**

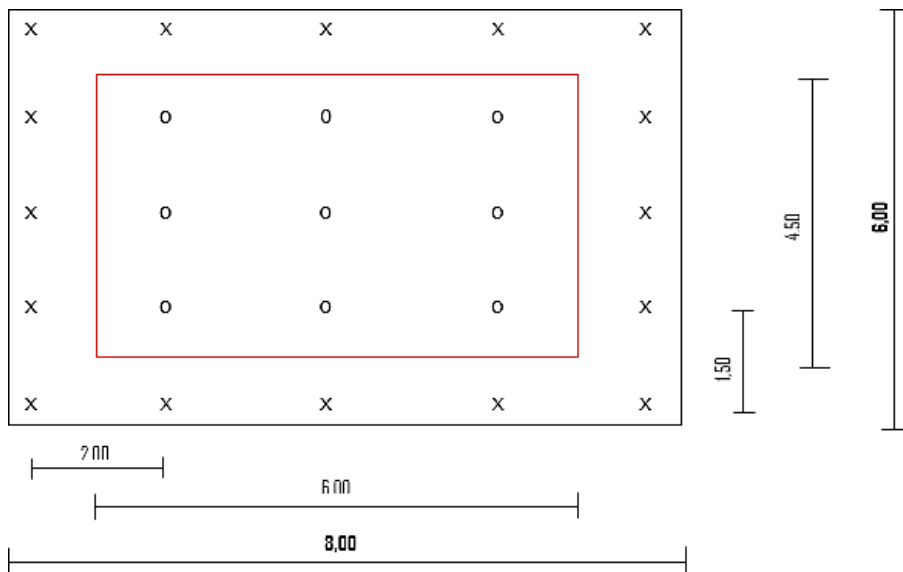
Largo	: 6
Ancho	: 8
Área neta experimental	: 48 m <sup>2</sup>
Nº de plantas / parcela	: 25
Total de plantas	: 500
Número total de parcelas	: 20
Área neta experimental total	: 540 m <sup>2</sup>

**D. Características de surcos**

Nº de hoyos / parcela	: 25
Nº trasplante / golpe	: 25
Número de plantas por surco	: 5
Distancia entre hilera	: 2 m.
Distancia entre plantas	: 1,5 m.

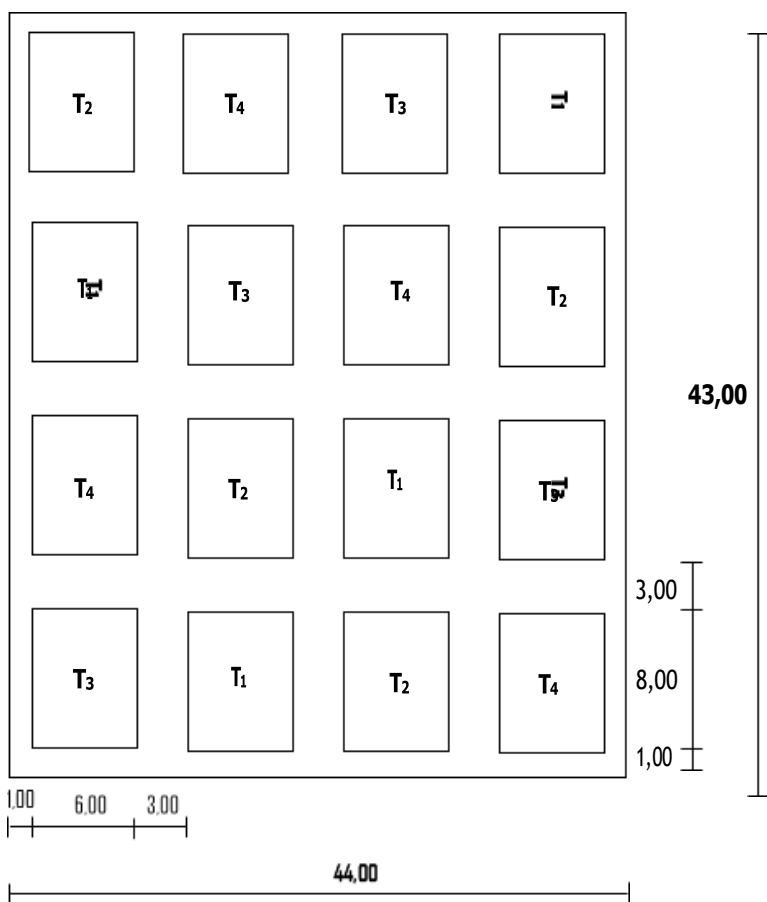
**Figura 3**

*Croquis de la parcela experimental*



**Figura 4**

*Croquis del campo experimental*



## **4.5. Métodos, técnicas e instrumentos**

### **4.5.1. Métodos**

En el desarrollo de la investigación se consideraron dos métodos:

#### **A) Método Hipotético-Deductivo**

Este método científico comienza con la formulación de una hipótesis basada en observaciones previas. Luego, se deducen consecuencias lógicas que deben cumplirse si la hipótesis es correcta. A través de la observación y el análisis de datos, se verifica o falsifica la hipótesis. Este proceso iterativo permite refinar las hipótesis y mejorar la comprensión de los fenómenos estudiados (Cegarra, 2011).

Para el estudio, se podría formular una hipótesis inicial basada en observaciones previas sobre la introducción de diferentes ecotipos de cocona a distintos entornos climáticos. La hipótesis podría sugerir que ciertos ecotipos de cocona, seleccionados por su resistencia a determinadas condiciones climáticas, serán capaces de adaptarse con éxito a las condiciones específicas de Monzón. Luego, se deducirían predicciones sobre el comportamiento y la productividad de estos ecotipos en el nuevo entorno, lo que guiaría el diseño y la ejecución de la investigación

#### **B) Método Experimental**

Implica la manipulación controlada de variables para observar sus efectos en un fenómeno particular. Se divide en grupos de control y experimentales, donde solo el grupo experimental recibe el tratamiento o intervención. Los resultados se comparan para determinar el impacto de la variable independiente. Este método permite establecer relaciones causales y obtener resultados reproducibles y verificables (Cegarra, 2011).

Para evaluar la hipótesis planteada, se llevó a cabo un experimento en el que se seleccionaron cuatro ecotipos de cocona para ser introducidos en las condiciones de Monzón. A partir de ello, se establecieron parcelas experimentales donde cada ecotipo sería plantado y monitoreado a lo largo del tiempo para evaluar sus características vegetativas y productivas. Comparando el desempeño de los diferentes ecotipos, se podría determinar cuáles son los más adecuados para el cultivo en estas condiciones específicas.

### **4.5.2. Técnicas**

Las técnicas que se utilizarán para la recolección de información bibliográfica y de campo serán los siguientes:

#### **B.1. Técnicas de investigación documental o bibliográfica**

**Análisis de contenido:** Sirvió para analizar el contenido de los documentos para elaborar el sustento teórico del estudio, redactadas con el estilo IICA – CATIE.e cacao).

**Fichaje:** Permitted for collecting bibliographic and hemerographic information to elaborate the literature cited on the topic under study and redacted according to the IICA – CATIE style.

## **B.2. Técnicas de campo**

**Observación:** Will be used to collect data directly from the experimental field of the dependent variable (cocoa yield).

### **4.5.3. Instrumentos**

#### **A) Instrumentos de investigación documental o bibliográfica.**

Will be considered for the bibliographic review the use of location cards, which will allow compiling information from books, manuals, bulletins, etc; and the investigation, will help in the summarized record of textual portions of the available archives, such as books, manuals, scientific articles and revision in PDF format.

#### **B) Instrumentos de campo**

Will be used systematic observation and record cards to evaluate vegetative and productive characteristics of the ecotypes of cocoa in Monzón. The field notebook, which will allow analyzing the behavior of the ecotypes in the new environment in a detailed and precise manner.

##### **4.5.3.1. Validación de instrumentos para recolección de datos**

The instruments used for data collection were considered standard, as observation and the field notebook are instruments frequently used by researchers for quantitative studies. Nevertheless, the materials and equipment for measurement were calibrated prior to the measurement of the variables.

##### **4.5.3.2. Confiabilidad de los instrumentos para recolección de datos**

The instruments were reliable, as they were repeated nine times, with the aim of avoiding bias in each measurement, in this way, the compiled information from the cocoa plants determined reliability and precision.

## **4.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

### **4.6.1. Datos registrados**

#### **A.1. Características vegetativas**

- a) Altura de planta:** Will be recorded the height from the soil level to the apex of the new shoot, with the help of a flexometer. The result will be recorded in centimeters.
- b) Altura del tallo principal:** Will be recorded the height from the soil level to the point where the main stem of the plant branches, with the help of a flexometer. The result will be recorded in centimeters.

- c) Diámetro del tallo principal: Consistió en medir con la ayuda de un vernier a partir de la base del suelo, hasta antes de la formación de cualquier tipo de ramificación en la cosecha.
- d) Número de ramas secundarias: Se registró el número de ramas secundarias, las mismas que brotan a partir de las ramas primarias, para consignar el resultado en número de ramas secundarias por planta.
- e) Diámetro de ramas: consistió en medir con ayuda del vernier, el diámetro de la parte media de la rama primaria para denotar el resultado en milímetros.
- f) Distancia de entrenudos: se registró en una rama primaria elegida al azar a partir de los 50 cm sobre el nivel del suelo, la distancia entre los entrenudos y se consignó el resultado en centímetros.
- g) Longitud y ancho de las hojas: se tomaron 10 hojas maduras, seleccionadas al azar, de las ramas laterales y se midió con un flexómetro la longitud y el ancho; para el caso de la longitud de hoja fue desde la base de la nervadura central hasta la punta y para el ancho de hoja desde el punto más ancho (zona media).

## **A.2. Características productivas**

- a) Diámetro polar del fruto: se evaluará con ayuda del vernier el diámetro, midiendo desde la inserción del pedicelo hasta el ápice del fruto, considerándose 10 frutos cosechados en estado de madurez, registrando el resultado en centímetros.
- b) Diámetro ecuatorial del fruto:** con los mismos frutos de la medición anterior, se medirá el diámetro desde la parte más ancha del fruto con un vernier. El resultado se consignará en centímetros
- c) Peso del fruto:** Se emplearán los frutos producto de la primera cosecha, de ramas primarias y secundarias, a partir de los 50 cm. de la base del suelo, estos se pesarán en una balanza de reloj.

#### 4.6.2. Procedimiento

##### A) Fase vivero

- **Obtención de las semillas:** el material genético de los ecotipos fue provisto por la IIAP; mientras que para la variedad local se tomaron de los frutos grandes, estos se cortaron y se lavaron para eliminar el mucílago.
- **Tratamiento de las semillas:** se añadió 2 g de Homai 50% por 1 kg de semilla para desinfectar, posteriormente almacenar y refrigerar hasta la siembra.
- **Preparación de sustrato:** se realizó el preparado del sustrato a una proporción de 3:1:1 a base de suelo negro, arena y turba respectivamente; estos materiales se mezclaron homogéneamente, para luego desinfectar con hipoclorito de sodio al 10% y se cubrió el suelo con hojas de plátano por 20 días.
- **Llenado y enfilado de bolsas:** el sustrato desinfectado se llenó a las bolsas de polietileno negro de medidas 6 x 10 x 2 cm, luego se dispuso las bolsas en las camas de vivero.
- **Siembra:** consistió en colocar cinco semillas por bolsa a una profundidad de 0,5 cm; cubriendo con sustrato para una mejor germinación. Actividad realizada el 5 de diciembre del 2022
- **Desahije:** se realizaron con el propósito de dejar una planta más vigorosa por cada bolsa.

##### B) Fase de campo definitivo

- **Preparación del terreno:** Se extrajeron los troncos gruesos y ramas grandes, luego se realizó el desmalezado manual con machete, estos residuos vegetales se recogieron y depositaron en composteras.
- **Toma de muestra de suelo:** consistió en limpiar la superficie del punto de submuestreo, luego se abrió un hoyo triangular con pala recta a 30 centímetros, desechándose el suelo de los extremos de la pala y consideró la porción del medio para depositarlos en un recipiente. Finalmente se mezclaron las submuestras, obteniendo de ello una muestra representativa de 1 kilogramo, el cual fue enviado al Laboratorio LASA de la ciudad de Tingo María.
- **Demarcación del terreno:** Se procedió a la demarcación del área total y con la ayuda de flexómetro de 50 m, cordel y estacas para trazar las parcelas experimentales. La delimitación del terreno fue de acuerdo al croquis, usando el método del triángulo (3, 4 y 5) para el trazado y alineación de terreno, además cada parcela se identificó con un letrero rotulado asignando el tratamiento respectivo.

- **Apertura de hoyos:** Esta actividad consistió en efectuar un hoyo de 30 x 30 x 30 cm de profundidad, la porción superficial del suelo se colocó al lado izquierdo (pilón A) y la otra porción más baja al lado derecho (pilón B).
- **Trasplante:** consistió en colocar plántulas de cocona (25 cm de altura) en estado buen estado nutricional y sanitario a los hoyos aperturados, para ello se retiraron las bolsas y cubrió con la tierra acumulada a los costados (pilón A y B). Esta actividad se realizó el 20 de febrero del 2023.
- **Abonamiento orgánico:** se aplicó enmienda orgánica (Mallki) a una dosis de 150 kg por todo el campo experimental, esto se aplicó a los costados de las plántulas finalizado el trasplante.
- **Control de malezas:** se realizó utilizando azadón y machete. Los deshierbos se efectuaron cuando se observen en el campo experimental de preferencia antes de la floración y antes de la cosecha.
- **Poda:** Se efectuó la poda de formación con el objetivo de proporcionar características morfológicas apropiadas para su crecimiento.

#### 4.6.3. Plan de tabulación y análisis de datos estadísticos

Los datos obtenidos de las evaluaciones se tabularon en una base de datos en Microsoft Excel, luego se promediaron por bloque y tratamiento para trasladarlos al software MINITAB versión 18, donde se efectuaron el procesamiento estadístico de la normalidad (prueba de Anderson Darling), ANOVA y la prueba de Duncan al 0,05 de probabilidad de error.

**Tabla 5**

*Esquema del Análisis de Varianza o prueba de Fischer*

Fuente de Variación (F.V.)	Grados de libertad (gl)	CME
Bloques	$(r - 1) = 3$	$\alpha^2 e + t \alpha^2 r$
Ecotipos (Tratamientos)	$(t - 1) = 5$	$\alpha^2 e + r \alpha^2 t$
Error experimental	$(r - 1) (t - 1) = 15$	$\alpha^2 e$
<b>TOTAL</b>	<b><math>(r t - 1) = 23</math></b>	

Paralelamente se determinó el coeficiente de variabilidad (CV) cuya expresión matemática, según Arning (2001) es la siguiente:

$$CV (\%) = \frac{\sqrt{CME}}{Promedio} \times 100$$

#### **4.7. Aspectos éticos**

El estudio se desarrolló en función al principio ético de no maleficencia, lo que salvaguarda la integridad del investigador, para ello, se recurrió a una vestimenta adecuada para las labores de campo, como botas y guantes con el fin de evitar accidentes o cualquier otro peligro. Por otro lado, se practicó la honestidad y justicia en el manejo de los datos, ya que, los resultados mostrados provienen directamente de las evaluaciones realizadas, sin la manipulación de los mismos, para favorecer al resultado.

## CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Análisis descriptivo

#### A) Características vegetativas óptimas

La tabla 7 del ecotipo de cocona CTR muestran variabilidad moderada en altura de planta, tallo y ramas. Las alturas a 30, 60 y 90 días (AP) presentan asimetrías negativas, siendo más pronunciada a 90 días. El número de ramas primarias (NRP) y secundarias (NRS) tiene asimetría positiva, con mayor variabilidad en NRP (CV% 12,70). Las variables como ATP, DTP, DR, DE, LH y AH presentan distribuciones casi simétricas y baja variabilidad, destacando una estabilidad en las dimensiones del tallo y hojas.

**Tabla 6**

*Medidas descriptivas de las características vegetativas del ecotipo CTR*

Variable	Media	Mediana	Rango	D.E.	E.E.	CV%	Q1	Q3	Asimetría
AP - 30 ddt	34,73	34,79	1,31	0,57	0,29	1,65	34,02	35,02	-0,44
AP - 60 ddt	36,89	37,17	3,43	1,47	0,73	3,98	34,90	37,55	-0,97
AP - 90 ddt	79,18	80,28	4,83	2,34	1,17	2,96	75,67	80,41	-1,97
ATP	3,28	3,25	0,20	0,10	0,05	2,92	3,20	3,30	0,85
DTP	3,39	3,36	0,52	0,24	0,12	7,17	3,15	3,50	0,34
NRP	9,92	9,73	2,71	1,26	0,63	12,70	8,76	10,41	0,53
NRS	16,06	16,01	1,50	0,62	0,31	3,85	15,37	16,07	0,54
DR	4,21	4,19	0,48	0,22	0,11	5,32	3,98	4,32	0,22
DE	1,33	1,35	0,20	0,10	0,05	7,23	1,20	1,40	-0,85
LH	46,47	46,49	8,37	1,24	0,62	2,68	45,32	47,51	-0,01
AH	45,74	45,76	5,90	0,65	0,32	1,41	44,92	45,76	-0,23

AP = altura de planta; ATP = altura del tallo principal; DTP = diámetro del tallo principal; NRP = número de ramas primarias; NRS = número de ramas secundarias; DR = diámetro de ramas; DE = distancia de entrenudos; LH = longitud de hojas; AH = ancho de hojas; ddt = días después del trasplante.

La tabla 8 del ecotipo de cocona SRN9 exhibe una variabilidad moderada. Las alturas de planta a 30, 60 y 90 días (AP) tienen asimetría negativa, especialmente a 90 días (CV% 6,83). La altura del tallo principal (ATP) es simétrica, y el diámetro del tallo (DTP) muestra una ligera asimetría positiva. Las ramas primarias (NRP) y secundarias (NRS) tienen asimetrías leves. El diámetro de ramas (DR) y la longitud de hojas (LH) presentan mayor asimetría, mientras que el ancho de hojas (AH) es casi simétrico con baja variabilidad.

**Tabla 7***Resumen descriptivo de las características vegetativas del ecotipo SRN9*

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Rango</b>	<b>D.E.</b>	<b>E.E.</b>	<b>CV%</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>	<b>Asimetría</b>
AP - 30 ddt	31,91	31,99	1,61	0,71	0,35	2,21	31,02	32,28	-0,53
AP - 60 ddt	34,78	34,68	7,22	2,98	1,49	8,56	31,27	35,15	0,20
AP - 90 ddt	75,98	77,21	11,64	5,19	2,60	6,83	68,94	79,10	-1,06
ATP	3,20	3,20	1,01	0,34	0,17	10,52	2,80	3,30	0,00
DTP	3,49	3,47	0,11	0,08	0,04	2,39	3,42	3,49	1,34
NRP	12,25	12,41	0,20	1,14	0,57	9,30	10,97	13,21	-0,27
NRS	13,28	13,18	0,80	0,43	0,22	3,27	12,88	13,25	1,28
DR	3,90	3,92	0,43	0,05	0,02	1,28	3,83	3,93	-1,65
DE	1,28	1,25	2,24	0,10	0,05	7,51	1,20	1,30	0,85
LH	48,96	48,39	11,55	1,63	0,82	3,33	47,74	48,73	1,64
AH	47,26	47,47	6,30	0,99	0,49	2,09	45,90	47,69	-1,12

AP = altura de planta; ATP = altura del tallo principal; DTP = diámetro del tallo principal; NRP = número de ramas primarias; NRS = número de ramas secundarias; DR = diámetro de ramas; DE = distancia de entrenudos; LH = longitud de hojas; AH = ancho de hojas; ddt = días después del trasplante.

La tabla 9 del ecotipo de cocona UNT1 muestran variabilidad significativa. Las alturas de planta a 30 y 60 días (AP) presentan asimetría positiva alta (1,15 y 1,43), mientras que a 90 días tienen una asimetría negativa (-0,93). La altura del tallo principal (ATP) es altamente asimétrica (-1,92), y el diámetro del tallo (DTP) es casi simétrico. Las ramas primarias (NRP) y secundarias (NRS) tienen baja asimetría, con mayor variabilidad en NRS (CV: 7,54%). La longitud (LH) y ancho de hojas (AH) presentan asimetría positiva y baja variabilidad.

**Tabla 8***Resumen descriptivo de las características vegetativas del ecotipo UNT1*

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Rango</b>	<b>D.E.</b>	<b>E.E.</b>	<b>CV%</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>	<b>Asimetría</b>
AP - 30 ddt	22,01	21,34	7,21	3,09	1,54	14,03	19,08	21,97	1,15
AP - 60 ddt	26,79	25,96	5,48	2,52	1,26	9,40	24,88	26,75	1,43
AP - 90 ddt	65,20	66,09	10,92	4,73	2,37	7,26	58,84	67,57	-0,93
ATP	3,33	3,50	2,60	0,42	0,21	12,61	2,70	3,50	-1,92
DTP	3,36	3,36	0,36	0,04	0,02	1,04	3,32	3,37	0,32
NRP	12,52	12,57	0,20	1,21	0,60	9,66	11,20	13,33	-0,12
NRS	17,67	17,71	0,90	1,33	0,67	7,54	16,33	18,69	-0,05
DR	4,06	4,04	0,19	0,15	0,08	3,74	3,91	4,06	1,00
DE	1,43	1,45	2,54	0,10	0,05	6,72	1,30	1,50	-0,85
LH	46,40	46,03	6,52	0,82	0,41	1,76	45,91	46,03	1,97
AH	44,97	44,55	6,20	1,33	0,66	2,95	43,90	44,81	1,55

AP = altura de planta; ATP = altura del tallo principal; DTP = diámetro del tallo principal; NRP = número de ramas primarias; NRS = número de ramas secundarias; DR = diámetro de ramas; DE = distancia de entrenudos; LH = longitud de hojas; AH = ancho de hojas; ddt = días después del trasplante.

La tabla 10 del ecotipo Local muestra un crecimiento progresivo en la altura de la planta, con valores medios de 14,77 cm, 19,1 cm y 65,58 cm a los 30, 60 y 90 días después del trasplante, respectivamente. La altura de planta a 30, 60 y 90 días (AP) muestra asimetría positiva a 30 y 90 días (1,03 y 1,80), con una variabilidad considerable (CV% 7,90 a 90 días). La altura del tallo principal (ATP) y el diámetro del tallo (DTP) son casi simétricos con baja variabilidad. El número de ramas primarias (NRP) y secundarias (NRS) muestra asimetría positiva, especialmente en NRS (1,99). La longitud (LH) y ancho de hojas (AH) son casi simétricos, destacando una variabilidad baja en estas medidas.

**Tabla 9**

*Resumen descriptivo de las características vegetativas del ecotipo Local*

Variable	Media	Mediana	Rango	D.E.	E.E.	CV%	Q1	Q3	Asimetría
AP - 30 ddt	14,77	14,50	3,29	1,40	0,70	9,46	13,39	14,78	1,03
AP - 60 ddt	19,10	19,11	2,63	1,10	0,55	5,73	17,78	19,37	-0,03
AP - 90 ddt	65,58	63,65	11,42	5,18	2,59	7,90	61,80	64,08	1,80
ATP	2,63	2,65	1,73	0,10	0,05	3,65	2,50	2,70	-0,85
DTP	3,25	3,26	0,28	0,07	0,03	2,01	3,17	3,26	-0,23
NRP	4,77	4,72	0,10	0,22	0,11	4,66	4,57	4,77	1,24
NRS	17,89	17,48	0,70	0,85	0,42	4,74	17,43	17,49	1,99
DR	3,45	3,47	0,44	0,12	0,06	3,62	3,28	3,52	-0,88
DE	1,45	1,45	0,51	0,06	0,03	3,98	1,40	1,50	0,00
LH	47,48	47,63	4,85	0,98	0,49	2,06	46,23	48,05	-0,65
AH	46,54	46,82	7,20	0,72	0,36	1,55	45,49	47,01	-1,66

AP = altura de planta; ATP = altura del tallo principal; DTP = diámetro del tallo principal; NRP = número de ramas primarias; NRS = número de ramas secundarias; DR = diámetro de ramas; DE = distancia de entrenudos; LH = longitud de hojas; AH = ancho de hojas; ddt = días después del trasplante.

## **B) Características productivas deseables**

La tabla 11 exhibe las características reproductivas del ecotipo CTR, donde muestra que el DPF tiene una media de 5,50 y una desviación estándar de 0,36, con una asimetría negativa (-1,98), indicando una tendencia hacia valores menores. El DEF es más simétrico (4,62) con una asimetría de 0,26. El NF es bastante consistente con una media de 42,50 y una baja variabilidad (CV=2,35%). El PFU tiene una alta variabilidad (CV=10,40%) y una asimetría positiva (0,37), mientras que el PF-ANE es 17,98 con moderada variabilidad (CV=9,52%) y asimetría positiva (0,40).

**Tabla 10***Medidas descriptivas de las características productivas del ecotipo CTR*

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Rango</b>	<b>D.E.</b>	<b>E.E.</b>	<b>CV%</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>	<b>Asimetría</b>
DPF	5,50	5,67	0,73	0,36	0,18	6,46	4,97	5,69	-1,98
DEF	4,62	4,60	0,57	0,27	0,13	5,80	4,36	4,76	0,26
NF	42,50	42,00	2,00	1,00	0,50	2,35	42,00	42,00	2,00
PFU	422,50	416,50	91,00	43,96	21,98	10,40	383,00	444,00	0,37
PF-ANE	17,98	17,74	3,58	1,71	0,86	9,52	16,42	18,78	0,40

DPF = diámetro polar del fruto; DEF = diámetro ecuatorial del fruto; NF = número de frutos; PFU = peso de frutos unitario; PF - ANE = peso de frutos por área neta experimental

La tabla 12 del ecotipo SRN9 muestra que el DPF y DEF tienen medias de 11,09 y 8,39 cm respectivamente, ambos con una asimetría negativa (-0,93), indicando una tendencia hacia valores menores. El NF es consistente con una media de 29,5 unidades y una baja variabilidad (CV=4,38%) y simetría (0,00). El PFU tiene una alta media de 798,25 con moderada variabilidad (CV=7,94%) y una ligera asimetría positiva (0,10). El PF-ANE tiene una media de 23,6 con una asimetría cercana a cero (-0,08), lo que indica simetría.

**Tabla 11***Medidas descriptivas de las características productivas del ecotipo SRN9*

<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Rango</b>	<b>D.E.</b>	<b>E.E.</b>	<b>CV%</b>	<b>Q1</b>	<b>Q3</b>	<b>Asimetría</b>
DPF	11,09	11,18	0,96	0,43	0,22	3,9	10,51	11,36	-0,93
DEF	8,39	8,48	0,96	0,43	0,22	5,16	7,81	8,66	-0,93
NF	29,5	29,5	3,00	1,29	0,65	4,38	28	30	0,00
PFU	798,25	796,5	140,00	63,39	31,7	7,94	730	830	0,10
PF-ANE	23,6	23,77	4,13	2,2	1,1	9,33	21,36	25,48	-0,08

DPF = diámetro polar del fruto; DEF = diámetro ecuatorial del fruto; NF = número de frutos; PFU = peso de frutos unitario; PF - ANE = peso de frutos por área neta experimental

La tabla 11 muestra características reproductivas específicas del ecotipo UNT1. El DPF tiene una media de 6,17 con baja variabilidad (CV=0,68%) y asimetría positiva (1,01). El DEF tiene una media de 6,36 y asimetría cercana a cero (-0,06). El NF es consistente con una media de 43,25 y baja variabilidad (CV=2,21%) y asimetría negativa (-0,85). El PFU es 567,5 con moderada variabilidad (CV=13,58%) y ligera asimetría positiva (0,36). El PF-ANE tiene una media de 24,42 con asimetría cercana a cero (-0,09)

**Tabla 12***Medidas descriptivas de las características productivas del ecotipo UNTI*

Variable	Media	Mediana	Rango	D.E.	E.E.	CV%	Q1	Q3	Asimetría
DPF	6,17	6,17	0,10	0,04	0,02	0,68	6,13	6,17	1,01
DEF	6,36	6,37	0,54	0,23	0,11	3,6	6,09	6,44	-0,06
NF	43,25	43,5	2,00	0,96	0,48	2,21	42	44	-0,85
PFU	567,5	562,5	185,00	77,08	38,54	13,58	480	580	0,36
PF-ANE	24,42	24,47	8,20	3,41	1,7	13,95	20,26	25,23	-0,09

DPF = diámetro polar del fruto; DEF = diámetro ecuatorial del fruto; NF = número de frutos; PFU = peso de frutos unitario; PF - ANE = peso de frutos por área neta experimental

La tabla 14 muestra las características reproductivas del ecotipo de cocona Local, donde el DPF tiene una media de 6,55 con moderada variabilidad (CV=6,68%) y ligera asimetría negativa (-0,70). El DEF tiene una media de 6,49 con baja variabilidad (CV=4,43%) y asimetría positiva (0,24). El NF es muy consistente con una media de 53,00 y nula asimetría (0,00). El PFU es 379,75 con alta variabilidad (CV=18,68%) y ligera asimetría positiva (0,15). El PF-ANE tiene una media de 20,00 con ligera asimetría positiva (0,14)..

**Tabla 13***Medidas descriptivas de las características productivas del ecotipo Local*

Variable	Media	Mediana	Rango	D.E.	E.E.	CV%	Q1	Q3	Asimetría
DPF	6,55	6,61	1,06	0,44	0,22	6,68	5,97	6,63	-0,70
DEF	6,49	6,47	0,66	0,29	0,14	4,43	6,17	6,59	0,24
NF	53,00	53,00	2,00	0,82	0,41	1,54	52,00	53,00	0,00
PFU	379,75	377,50	164,00	70,93	35,46	18,68	300,00	406,00	0,15
PF-ANE	20,00	19,90	7,94	3,46	1,73	17,28	16,14	21,36	0,14

DPF = diámetro polar del fruto; DEF = diámetro ecuatorial del fruto; NF = número de frutos; PFU = peso de frutos unitario; PF - ANE = peso de frutos por área neta experimental

## 5.2. Análisis inferencial

### A) Características vegetativas óptimas

La tabla 15 presenta el análisis de varianza (ANOVA) para características vegetativas de los ecotipos de cocona. Las variables AP-30 ddt, AP-60 ddt, AP-90 ddt, ATP, DTP, NRS y DE mostraron significancia en los tratamientos ( $p < 0,05$ ), indicando diferencias significativas entre ellos. Estas variables también presentaron coeficientes de variación (CV) aceptables (3,55 a 11,44%) y altos coeficientes de determinación ( $R^2$ : 0,86 a 0,98), lo que indica un buen ajuste del modelo. Las variables NRP, DR, LH y AH no mostraron significancia en los tratamientos, aunque todas presentaron  $R^2$  aceptables (0,57)

a 0,68), sugiriendo que el modelo aún puede explicar una parte considerable de la variabilidad en estos casos.

**Tabla 14**

*Resumen del ANOVA ( $p=0,05$ ) para características vegetativas de ecotipos de cocona.*

Variables	Bloques			Ecotipos			$\bar{x}..$	%CV	R <sup>2</sup>
	CME	F	p-valor	CME	F	p-valor			
AP - 30 ddt	6,51 <sup>ns</sup>	3,37	0,0685	337,49*	174,45	<0,0001	25,85	5,38	0,98
AP - 60 ddt	8,43 <sup>ns</sup>	2,5	0,1257	263,89*	78,2	<0,0001	29,389	6,25	0,96
AP - 90 ddt	40,19 <sup>ns</sup>	2,91	0,0937	205,16*	14,83	0,0008	71,484	5,2	0,86
ATP	0,39 <sup>ns</sup>	0,43	0,7350	18,06*	20,21	0,0002	16,224	5,83	0,87
DTP	0,03 <sup>ns</sup>	1,74	0,2290	0,44*	22,64	0,0002	3,9038	3,55	0,89
NRP	0,01 <sup>ns</sup>	0,67	0,5918	0,03 <sup>ns</sup>	3,25	0,0741	1,3688	6,70	0,57
NRS	0,03 <sup>ns</sup>	0,29	0,8301	0,42*	4,52	0,0339	3,1063	9,84	0,62
DR	0,04 <sup>ns</sup>	3,01	0,0872	0,04 <sup>ns</sup>	3,27	0,0729	3,3719	3,23	0,68
DE	0,58 <sup>ns</sup>	0,45	0,7217	51,60	40,51	<0,0001	9,865	11,44	0,93
LH	1,04 <sup>ns</sup>	0,65	0,6015	5,73 <sup>ns</sup>	3,59	0,0595	47,328	2,67	0,59
AH	0,46 <sup>ns</sup>	0,43	0,7381	3,93 <sup>ns</sup>	3,67	0,0564	46,121	2,24	0,58

AP = altura de planta; ATP = altura del tallo principal; DTP = diámetro del tallo principal; NRP = número de ramas primarias; NRS = número de ramas secundarias; DR = diámetro de ramas; DE = distancia de entrenudos; LH = longitud de hojas; AH = ancho de hojas; ddt = días después del trasplante.

La prueba de Duncan de tal tabla 16 muestra diferencias significativas de las características vegetativas de los ecotipos de cocona. Para la AP a 30 y 60 ddt, los ecotipos CTR y SRN9 mostraron los valores más altos, mientras que UNT1 y Local fueron inferiores. A 90 ddt, los ecotipos CTR y SRN9 siguieron siendo superiores, aunque UNT1 y Local no difirieron entre sí. En ATP, los ecotipos UNT1 y Local destacaron sobre CTR y SRN9. En el DTP, el ecotipo CTR fue el mayor, seguido de los demás ecotipos. Para el NRS, los ecotipos CTR, SRN9 y UNT1 no mostraron diferencias significativas entre sí, pero fueron superiores a Local. En el DE, los ecotipos UNT1 y SRN9 tuvieron los valores más altos, seguidos de los ecotipos CTR y Local.

**Tabla 15**

*Prueba de Duncan ( $p=0,05$ ) de las características vegetativas de los ecotipos de cocona*

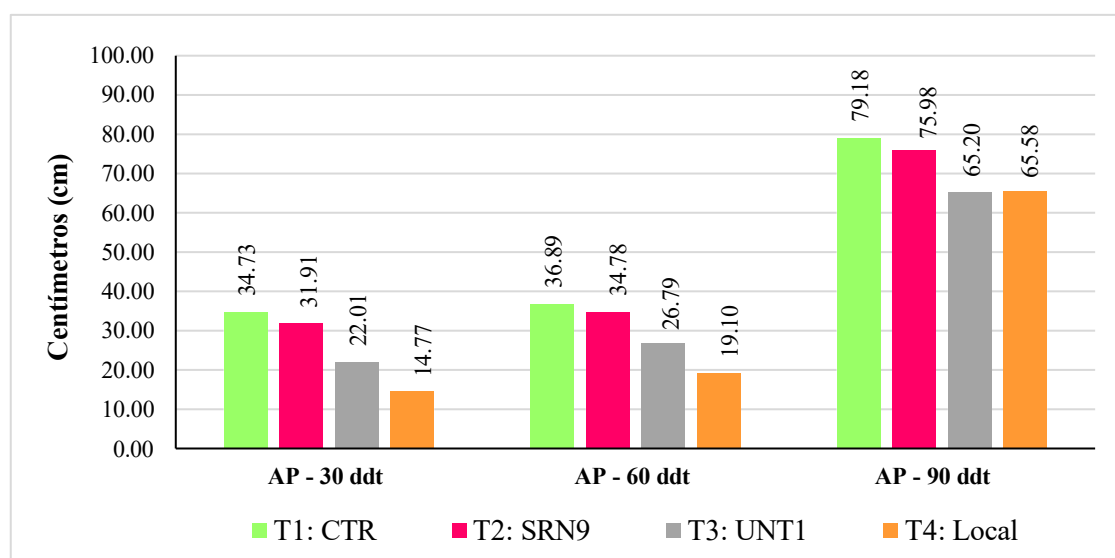
Variables	T1: CTR	T2: SRN9	T3: UNT1	T4: Local
AP - 30 ddt (cm)	34,73 a	31,91 b	22,01 c	14,77 d
AP - 60 ddt (cm)	36,89 a	34,78 a	26,79 b	19,10 c
AP - 90 ddt (cm)	79,18 a	75,98 a	65,2 b	65,58 b
ATP (cm)	16,06 b	13,28 c	17,67 a	17,89 a
DTP (cm)	4,21 a	3,90 b	4,06 ab	3,45 c
NRS (und)	3,28 a	3,20 a	3,33 a	2,63 b
DE (cm)	9,92 b	12,25 a	12,52 a	4,77 c

AP = altura de planta; ATP = altura del tallo principal; DTP = diámetro del tallo principal; NRS = número de ramas secundarias; DE = distancia de entrenudos; ddt = días después del trasplante.

El ecotipo CTR produce las plantas más altas a los 30, 60 y 90 ddt, seguido por los ecotipos SRN9. Local y UNT1 muestran menor altura de planta en comparación con los otros tratamientos (Figura 4). Los ecotipos de cocona en NRS y DTP muestran promedios parecidos, pero en ATP, los ecotipos CTR y UNT1 obtuvieron promedios cercanos al ecotipo Local. En cambio, para DE los ecotipos CTR, SRN9 y UNT1 tuvieron promedios superiores al ecotipo Local (Figura 5).

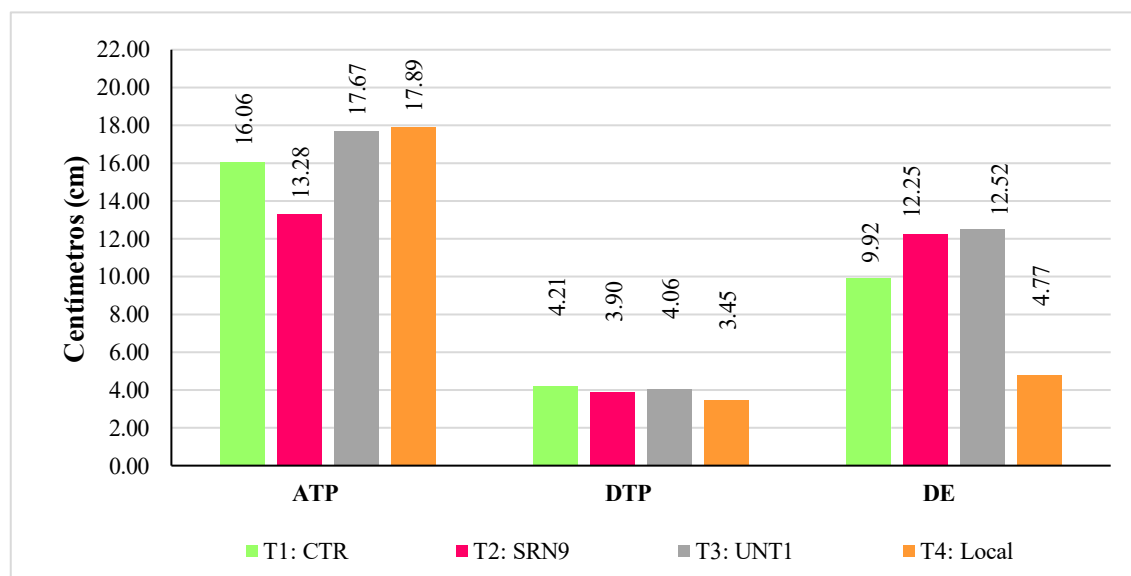
**Figura 5**

*Promedios de altura de plantas (AP) de los ecotipos de cocona a los 30, 60 y 90 ddt*



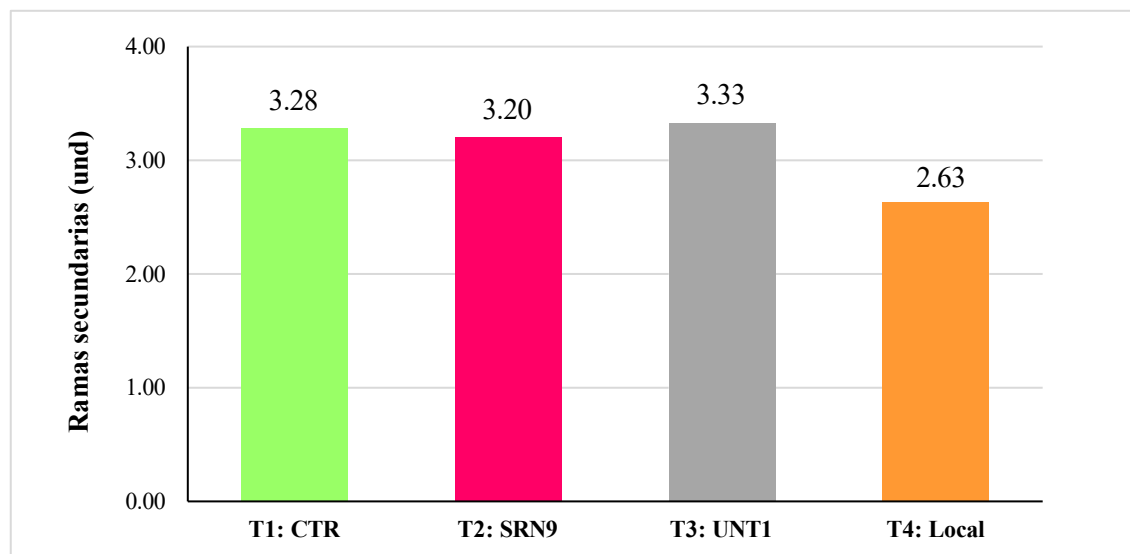
**Figura 6**

*Promedios de altura del tallo principal (ATP), diámetro del tallo principal (DTP) y distancia de entrenudos (DE)*



**Figura 7**

*Promedios del número de ramas secundarias (NRS) obtenidos por los ecotipos de cocona*



### **B) Características reproductivas óptimas**

La tabla 17 presenta el análisis de varianza (ANOVA) para características reproductivas de los ecotipos de cocona. Evidencia que en todas las variables el ANOVA indica que no existe significación entre Bloques, mientras que para Ecotipos si denotan significación estadística. Los CV fueron relativamente bajos, lo que sugiere una consistencia y confiabilidad en los resultados. Los valores de R<sup>2</sup> sugieren que los ecotipos explican gran proporción de la variabilidad en estas variables.

**Tabla 16**

*Resumen del ANOVA ( $p=0,05$ ) para características reproductivas de ecotipos de cocona.*

Variables	Bl ques			Ecotipos			$\bar{x}..$	%CV	R <sup>2</sup>
	CME	F	p-value	CME	F	p-value			
DPF	0,16 <sup>ns</sup>	1,4	0,3060	25,85*	224,19	<0,0001	7,33	4,63	0,99
DEF	0,15 <sup>ns</sup>	1,79	0,2181	9,46*	115,08	<0,0001	6,46	4,43	0,97
NF	0,90 <sup>ns</sup>	0,80	0,5239	372,06*	332,78	<0,0001	41,99	2,51	0,99
PFU	3434,17 <sup>ns</sup>	0,76	0,5424	142559,50*	31,70	<0,0001	542,00	12,37	0,92
PF-ANE	6,73 <sup>ns</sup>	0,82	0,5143	36,74*	4,48	0,0347	21,50	13,32	0,64

DPF = diámetro polar del fruto; DEF = diámetro ecuatorial del fruto; NF = número de frutos; PFU = peso de frutos unitario; PF - ANE = peso de frutos por área neta experimental

La tabla 18 de Duncan muestra diferencias significativas entre los ecotipos en las características reproductivas. En el DPF y DEF, el ecotipo SRN9 reportó promedios (11,09 y 8,39 cm respectivamente), diferente respecto a los ecotipos UNT1 y Local cuyo

promedio obtenido evidencia semejanza estadística, pero diferentes al promedio del ecotipo CTR, el cual fue el menor. Para NF, el ecotipo Local tuvo un promedio mayor y diferente (53,00), respecto a CTR (42,50) y UNT1 (43,25) sin diferencias significativas, sin embargo, fueron distintos del ecotipo SRN9 (29,50) como el menor número. El PFU el ecotipo SRN9 fue estadísticamente diferente y superior (798,25 g), seguido por UNT1 (567,50 g), el cual difiere de los ecotipos CTR (422,50 g) y Local (379,75 g) quienes no evidencia significación. No obstante, en el peso de frutos (PF), los ecotipos UNT1 (24,42 kg/ANE y 9044,44 kg/ha) y SRN9 (23,60 kg/ANE y 8740,74 kg/

ha) registraron promedios semejantes estadísticamente, pero distintos al ecotipo CTR. Los promedios mencionados se observan en las figuras 8, 9, 10, 11 y 12, los cuales son las representaciones graficas de cada variable.

**Tabla 17**

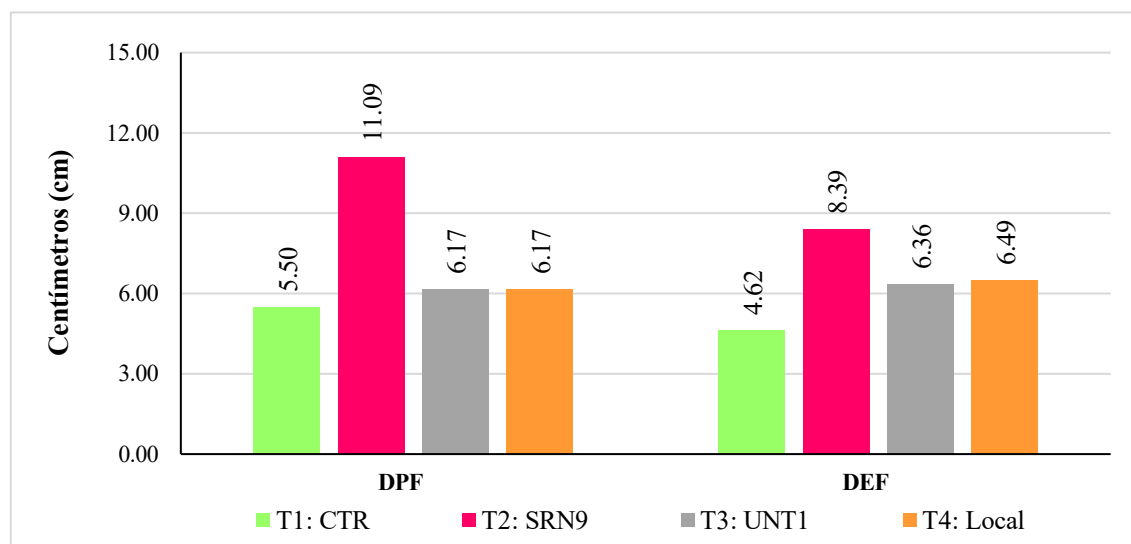
*Prueba de Duncan ( $p=0,05$ ) para para características reproductivas de ecotipos de cocona.*

Variables	T1: CTR	T2: SRN9	T3: UNT1	T4: Local
DPF (cm)	5,50 c	11,09 a	6,17 b	6,17 b
DEF (cm)	4,62 c	8,39 a	6,36 b	6,49 b
NF (und)	42,50 b	29,50 c	43,25 b	53,00 a
PFU (g)	422,50 c	798,25 a	567,50 b	379,75 c
PF-ANE (kg)	17,98 b	23,60 a	24,42 a	20,00 ab

DPF = diámetro polar del fruto; DEF = diámetro ecuatorial del fruto; NF = número de frutos; PFU = peso de frutos unitario; PF – ANE = peso de frutos por área neta experimental

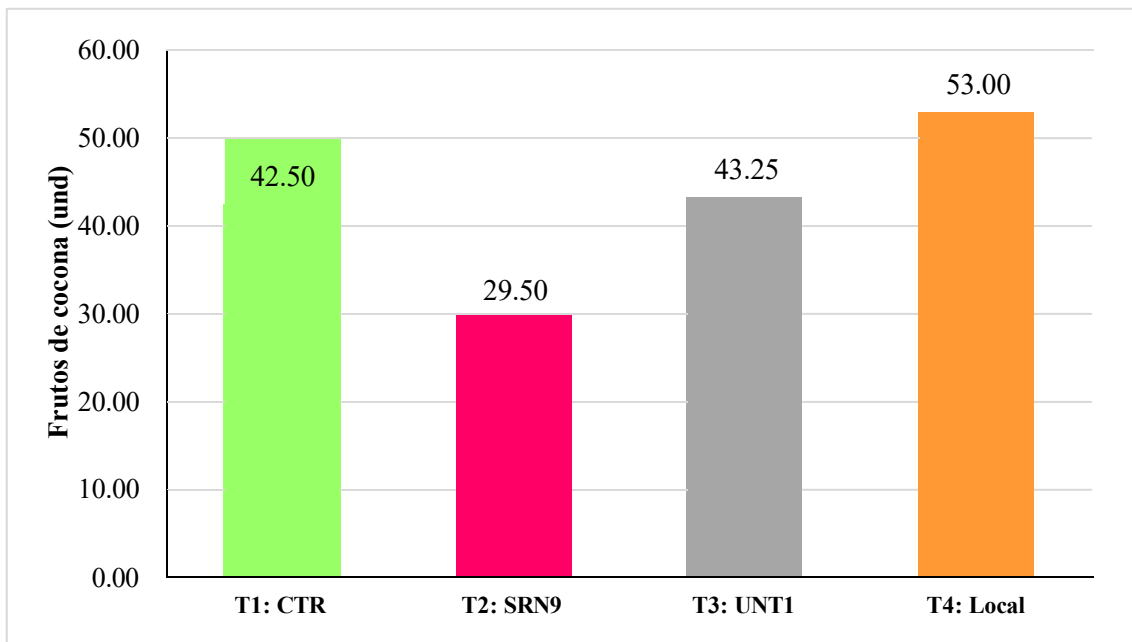
**Figura 8**

*Promedios de diámetro polar y ecuatorial de frutos (DPF y DEF) de los ecotipos de cocona*

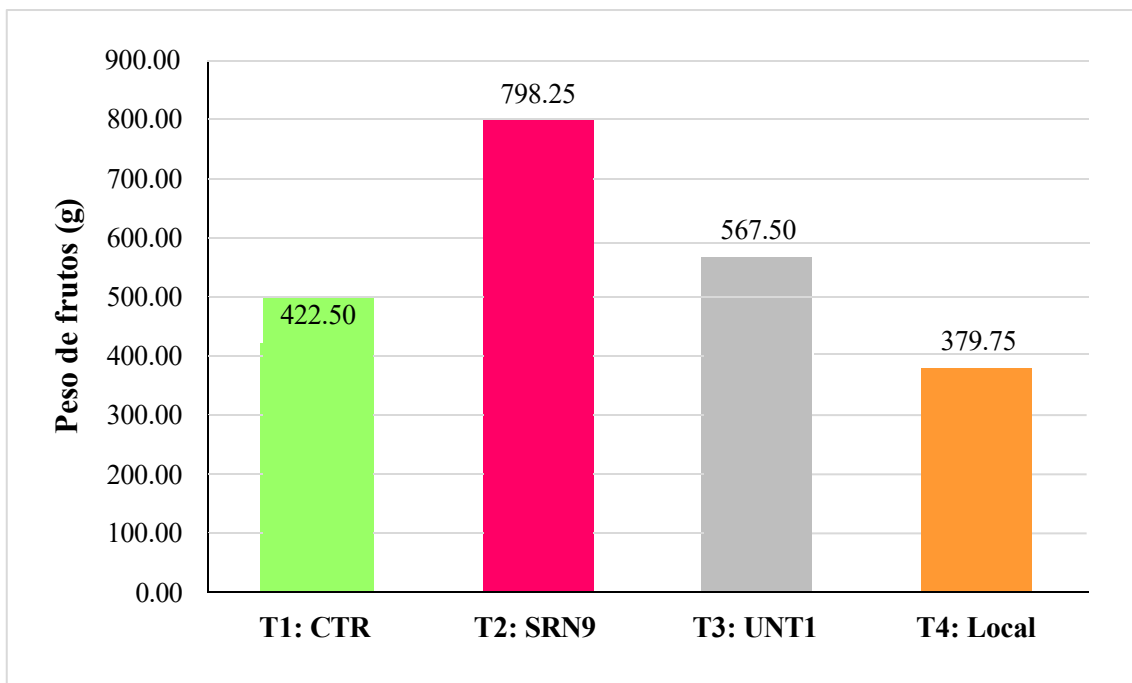


**Figura 9**

*Promedios del número de frutos (NF) registradas por los ecotipos de cocona.*

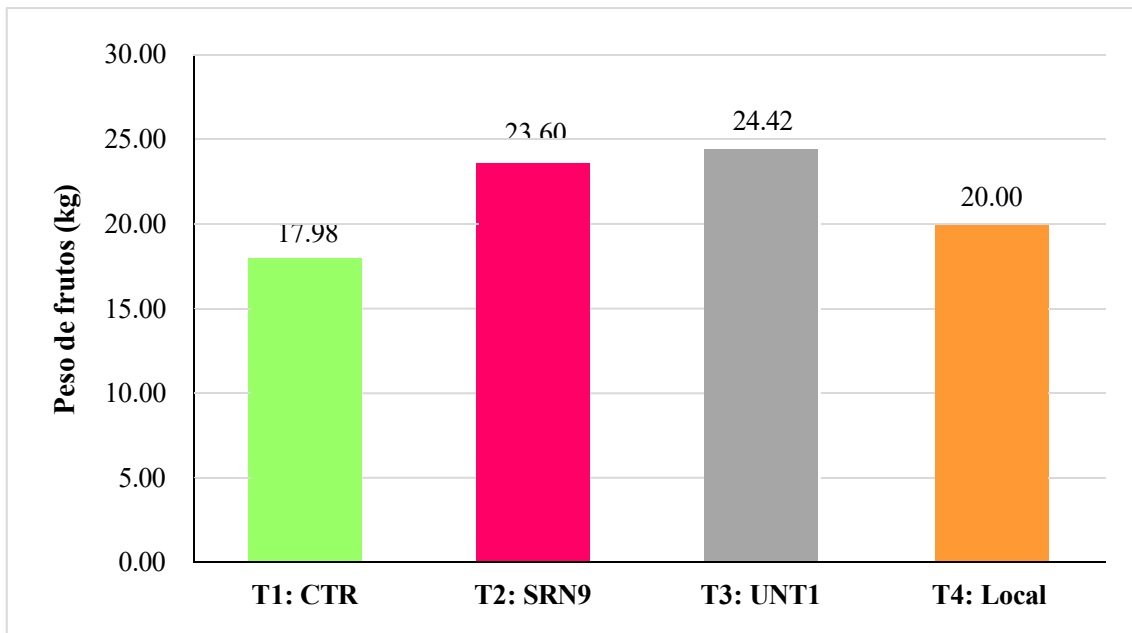
**Figura 10**

*Promedios del peso de frutos unitario (PFU) obtenidos por los ecotipos de cocona*

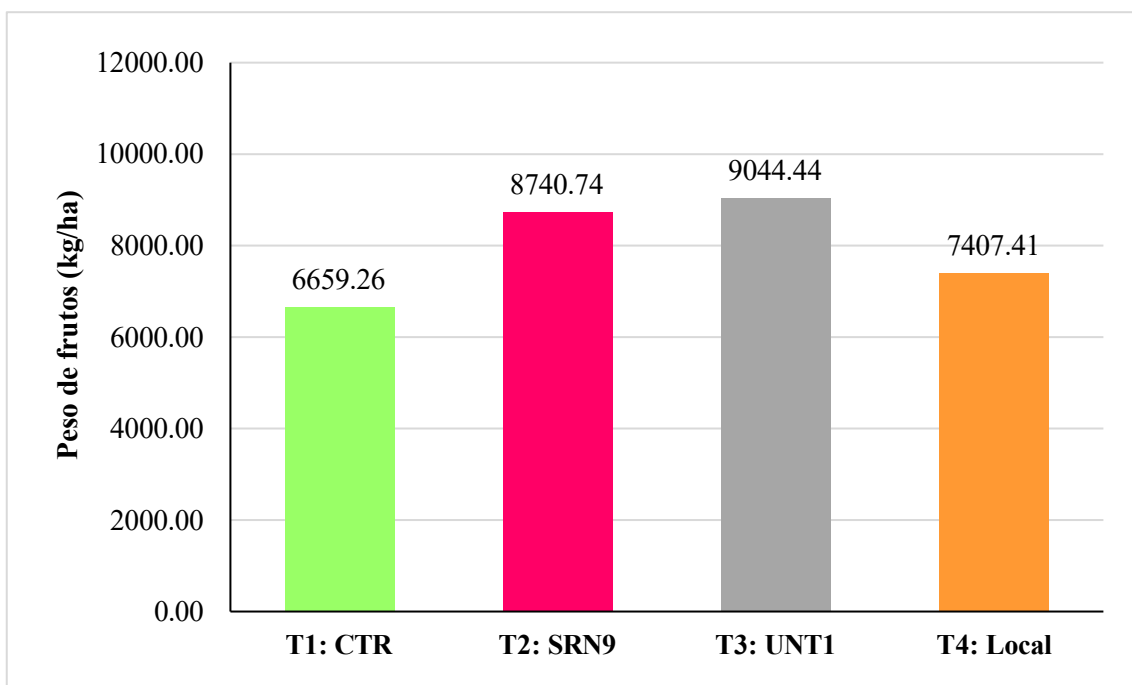


**Figura 11**

*Promedios del peso de frutos por área neta experimental (PF-ANE) obtenidos por los ecotipos de cocona*

**Figura 12**

*Rendimiento estimado promedio de frutos de cocona*



### **5.3. Discusión de resultados**

#### **A) Características vegetativas óptimas**

Los ecotipos CTR y SRN9 muestran superioridad en la altura de planta (AP) a 30, 60, y 90 ddt, evidenciando un crecimiento inicial más vigoroso. Aunque UNT1 y Local son inferiores en AP, destacan en la altura del tallo principal (ATP), sugiriendo un crecimiento tardío más significativo. En diámetro del tallo principal (DTP), CTR lidera, lo que podría implicar una mayor robustez. En número de ramas secundarias (NRS), CTR, SRN9 y UNT1 no difieren significativamente entre sí, pero superan a Local. En diámetro del entrenudo (DE), UNT1 y SRN9 sobresalen, lo cual puede influir en la resistencia estructural de las plantas.

La comparación de los resultados obtenidos con los antecedentes revela similitudes y diferencias importantes en las características vegetativas de los ecotipos de cocona. Coincidiendo con Carbajal (1998), se observa asociaciones significativas en la altura y diámetro de planta, confirmando que estos factores son cruciales para el crecimiento vegetal. En relación con Robles (2012), SRN9 mostró adaptabilidad y resistencia a enfermedades, reflejadas en su superioridad en la altura de planta (AP) a 30, 60 y 90 ddt. A diferencia de Ospino et al. (2016), los ecotipos estudiados con mayores características vegetativas no siempre presentaron el mejor crecimiento en otras variables vegetativas, lo que sugiere variaciones en la respuesta de los ecotipos a diferentes condiciones ambientales. Similar a Samanamud y Ramírez (2017), quienes encontraron ecotipos con mayor diámetro del tallo principal (DTP), como CTR, no siempre coinciden con una mayor cantidad de ramas secundarias (NRS). Finalmente, Eugenio (2017) reporta que TMP2 y MCH2 alcanzaron mayor altura de planta, lo cual es congruente con los hallazgos donde CTR y SRN9 destacan en la altura de planta, subrayando la importancia de las condiciones ambientales y genéticas específicas para maximizar el potencial vegetativo de cada ecotipo

Las descripciones de Flores (1997) y Carbajal y Balcázar (2006), los resultados muestran diversidad morfológica en los ecotipos de cocona. La altura de planta y el número de ramas secundarias, el largo y ancho de las hojas coinciden con los autores mencionados, pero se observa variaciones en el número de ramas secundarias, donde el ecotipo Local está por debajo del rango mencionado en Carbajal y Balcázar (2006). Estas diferencias subrayan la importancia de considerar la variabilidad morfológica en la selección y manejo de los ecotipos a evaluación de las características vegetativas revela que los ecotipos CTR y SRN9 destacan por su vigoroso crecimiento inicial en altura de planta (AP), mientras que UNT1 y Local muestran una mayor altura del tallo principal (ATP), indicando un crecimiento más robusto en etapas tardías.

mientras que los tres ecotipos superan a Local en número de ramas secundarias (NRS), sugiriendo una mayor capacidad de producción. Sin embargo, la diversidad en las respuestas de los ecotipos a diferentes condiciones ambientales destaca la importancia de una selección cuidadosa considerando también la adaptabilidad al entorno específico de cultivo.

### **B) Características productivas deseables**

Respecto a las características productivas deseables, el estudio destaca al ecotipo SRN9 debido a que obtiene frutos más desarrollados en comparación de CTR y UNT1, estos mostraron diámetros cercanos al ecotipo Local. No obstante, en el número de frutos (NF), los ecotipos CTR y UNT1 fueron más productivos que SRN9. El peso de frutos, fue una variable que estuvo influenciada por el diámetro polar y ecuatorial, ya que el ecotipo SRN9 al obtener frutos más grandes logró el mayor peso unitario, en cambio, al expresar el peso según el área neta experimental, los ecotipos SRN9 y UNT1 demostraron pesos parecidos de 23,60 y 24,42 kg respectivamente.

Los resultados presentados por Carbajal (1998), Robles (2012), Ospino et al. (2016), Samanamud y Ramírez (2017), y Eugenio (2017) proporcionan un contexto relevante para evaluar la productividad de la cocona en diversos ecotipos. Mientras que el ecotipo SRN9 destaca por su tamaño de fruto superior, evidenciado por Eugenio (2017), el estudio resalta la importancia de considerar tanto el número como el peso del fruto, como lo indicado por Ospino et al. (2016) y Eugenio (2017), para una evaluación completa de la productividad y la calidad del cultivo.

La revisión de Flores (1997) y Da Silva (1998) proporciona un marco de referencia sobre la diversidad morfológica de la cocona, lo que resalta la importancia de considerar diferentes ecotipos en la selección para mejorar la productividad agrícola. La descripción detallada de los tipos de frutos y sus características cualitativas y cuantitativas permite una comprensión más amplia de la variabilidad dentro de la especie. En comparación, el estudio reciente enfocado en SRN9, CTR y UNT1 subraya la necesidad de considerar tanto la morfología del fruto como su productividad al seleccionar los ecotipos más adecuados para el cultivo. El mayor tamaño de fruto del ecotipo SRN9, aunque con menor productividad en términos de número de frutos, destaca la importancia de evaluar no solo el tamaño sino también la cantidad de frutos producidos al elegir variedades para maximizar el rendimiento. En este contexto, los ecotipos como CTR y UNT1, que muestran una mayor productividad en términos de número de frutos, podrían ser seleccionados para lugares donde se priorice la cantidad, mientras que SRN9, con su mayor tamaño de fruto, podría ser preferido en situaciones donde se valore más la calidad sobre la cantidad de producción.

## CONCLUSIONES

1. Los ecotipos CTR y SRN9 destacaron en la altura de planta (AP) a los 30, 60, y 90 ddt; para la altura del tallo principal (ATP) y el diámetro del tallo principal (DTP) sobresalieron los ecotipos CTR y UNT1. En el número de ramas secundarias (NRS), los ecotipos CTR, SRN9 y UNT1 superaron al ecotipo Local. En distancia del entrenudo (DE), los ecotipos que mayor promedio obtuvieron fueron UNT1 y SRN9. Por lo que, los ecotipos seleccionados en función a las características vegetativas fueron CTR y UNT1.
2. El estudio destaca al ecotipo SRN9 debido a que obtiene frutos más desarrollados en comparación de CTR y UNT1, estos mostraron diámetros cercanos al ecotipo Local. El número de frutos (NF), los ecotipos CTR y UNT1 obtuvieron mayor cantidad de frutos. El peso de frutos, el ecotipo SRN9 logró mayor peso unitario, en cambio, al expresar el peso según el área neta experimental, los ecotipos SRN9 y UNT1 demostraron mayor peso pesos de 23,60 y 24,42 kg respectivamente. Por lo tanto, se puede seleccionar a los ecotipos SRN9 y UNT1 por su alta productividad.

## RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS

1. Usar y comercializar los ecotipos UNT1 y SRN9 debido a que mostraron características vegetativas óptimas y productivas deseables para mejorarla producción de cocona en Monzón.
2. Adaptar los ecotipos UNT1 y SRN9 a las demandas del mercado, priorizando la calidad visual del fruto o la alta producción según sea necesario.
3. Fomentar la investigación continua para comprender mejor las relaciones entre la morfología del fruto y su productividad de los ecotipos UNT1 y SRN9, así como para identificar nuevas características deseables.
4. Implementar medidas de conservación de la biodiversidad para asegurar la preservación de los diferentes ecotipos y su potencial genético.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balcázar, LE.; Carbajal, C.; Anteparra, ME.; Cabezas, O. (2011). *El cultivo de cocona*. Editorial CONCYTEC. <http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/357>
- Carbajal, C. y Balcázar, L. (2006). *El cultivo de cocona*. Programa Biodiversidad. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). <https://www.yumpu.com/es/document/read/16387847/cultivo-de-cocona-instituto-de-investigaciones-de-la-amazonia->
- Carbajal, C. (1998). *Caracterización botánico agronómico ex-situ de 8 ecotipos de cocona (Solanum topiro H.B.K.) en Tingo María*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Selva]. Repositorio Institucional UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/350>
- Carrasco, S. (2005). *Metodología de la Investigación Científica. Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Editorial San Marcos.
- Da Silva, D. (1998). *Cocona (Solanum sessiliflorum Dunal): cultivo y utilización. Tratado de Cooperación Amazónica*. OTCA. <http://www.otca-oficial.info/assets/documents/20161219/e5ee903f6fe1735bd71394f0b7c545ae.pdf>
- Daubenmire, R. F. (1990). *Ecología vegetal*. (3ª ed.). Editorial Noriega. Limusa, S.A.
- Eugenio, F. A. (2017). *Comparativo del rendimiento y calidad de cuatro ecotipos de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) en Saipai – distrito José Crespo y Castillo*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Selva]. Repositorio Institucional UNAS. <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1235>
- Flores, P. S. (1997). *Cultivo de frutales nativos amazónicos, bajo formato de manual para el extensionista*. Secretaría ProTempore del TCA y el IIAP, <https://es.scribd.com/doc/18988919/Cultivo-de-Frutales-Nativos-Amazonicos>
- Ospino, E.; Balcázar, L.; Remuzgo, R. (2016). Comparativo de rendimiento e incidencia de *Alternaria solani* en seis ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum*). *FOLIA Amazónica*, 22(1): 35-42. <http://revistas.iiap.org.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/46>
- Ortiz, J., Erazo, Y. y García, J. (2001). Cocona *Solanum sessiliflorum*. En S. Rojas (eds). *Especies promisorias de la Amazonía, Conservación y utilización de germoplasma*. (pp. 104-111) Editorial Produmedios.

- <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/36043>
- Pineda, M., Rengifo, E.; Cerruti, T. (1997). *Plantas medicinales de la Amazonía peruana: Estudio de su uso y cultivo*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. IIAP. Iquitos, Perú. <http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/131>
- Rangel CH., Lowy, C. y Aguilar M. (1997). *Colombia diversidad biótica II. tipos de vegetación en Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, IDEAM, CINDEC & Acad. Colom. Cienc. Exact. Fcas. & Nat. [https://issuu.com/jpinto/docs/1997\\_rangel\\_et\\_tipvegcol-aprconocete](https://issuu.com/jpinto/docs/1997_rangel_et_tipvegcol-aprconocete)
- Robles, M. (2012). *Comparativo de rendimiento de cuatro ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en condiciones ambientales de Tingo María. Tingo María, 2011*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Selva]. Repositorio Institucional UNAS <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/139>
- Samanamud, A. F. y Ramírez, J. F. (2017). Comparativo de rendimiento de cuatro ecotipos de *Solanum sessiliflorum* Dunal, en la localidad de Zungarococha, Iquitos. *Ciencia amazónica*, 6(1), 28-39 <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5608575>
- Seminario, J. (1993). *Terminología Usada en Recursos Fitogenéticos*. Universidad Nacional de Cajamarca.
- Sevilla, R y Holle, M. (1995). *Recursos genéticos vegetales*. UNALM
- Villachica, H. (1996). *Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonia*. Tratado de Cooperación Amazónica – Secretaria Pro tempore. N° 4. <https://es.scribd.com/doc/25019192/Frutales-y-Hortalizas-Promisorios-de-La-Amazonia>
- Zapata, J. A. (2010). *Variabilidad genética en cultivos de araza (*Eugenia stipitata*) y cocona (*Solanum sessiliflorum*) presentes en los departamentos de Caquetá y Guaviare Mediante Marcadores Moleculares ISSR*. [Tesis de pregrado, Universidad de La Amazonía]. Repositorio institucional-ULA. [https://www.academia.edu/36647831/Tesis\\_Variabilidad\\_Genetica\\_Araza\\_y\\_Cocona](https://www.academia.edu/36647831/Tesis_Variabilidad_Genetica_Araza_y_Cocona)

## **ANEXOS**

## ANEXO N° 01. MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Tesista:** DAZA MALLQUI, Rocio Gabela

**Título de la Tesis:** INTRODUCCIÓN DE ECOTIPOS DE COCONA (*Solanum sessiliflorum* Dunal) A LAS CONDICIONES DE MONZÓN, HUÁNUCO - 2021

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN Y MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>Problema principal</b> ¿Cómo los ecotipos introducidos de cocona (<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal) responden a las condiciones de Monzón, Huánuco - 2021?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Evaluar los ecotipos introducidos de cocona (<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal) en respuesta a las condiciones de Monzón, Huánuco - 2021</p>	<p><b>Hipótesis general</b> Los ecotipos introducidos de cocona (<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal) difieren estadísticamente a las condiciones de Monzón, Huánuco.</p>	<p><b>Variables:</b> <b>1. Independiente:</b> Ecotipos de cocona <b>Dimensiones</b> T1: Ecotipo local T2: Ecotipo 1 T3: Ecotipo 2 T4: Ecotipo 3 T5: Ecotipo 4</p> <p><b>2. Dependiente:</b> Introducción</p>	<p><b>Tipo:</b> Aplicada <b>Nivel:</b> Experimental <b>Diseño:</b> Experimental en DBCA (diseño de bloques completos al azar), con cinco tratamientos y cuatro bloques</p>	<p><b>Población:</b> 480 plantas de cocona de todo el campo experimental</p> <p><b>Muestra</b> 120 plantas de cocona a evaluar, siendo estos de las filas centrales de la parcela experimental.</p>	<p><b>Técnicas</b> Análisis de contenido Fichaje Observación</p> <p><b>Instrumentos</b> Fichas bibliográficas Fichas de registro Libreta de campo</p>
<p><b>Problemas específicos</b></p> <p>2. ¿Cuál de los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón expresan optimas características vegetativas?</p>	<p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>2. Determinar y seleccionar los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón que expresen características vegetativas optimas</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>2. Por lo menos un ecotipo de cocona introducido a las condiciones de Monzón que exprese optimas características vegetativas</p>	<p>Dimensiones Características vegetativas Características reproductivas</p>			
<p>3. ¿Cuál de los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón muestran optimas características reproductivas?</p>	<p>2. Determinar y seleccionar los ecotipos de cocona introducidos a las condiciones de Monzón que muestran características reproductivas optimas</p>	<p>2. Probablemente un ecotipo de cocona introducido a las condiciones de Monzón que muestra optimas características reproductivas</p>				

## ANEXO N° 02. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Bloque	Ecotipos	AP -1	AP-2	AP-3	NRS	DR	DE	ATP	DTP	NRP	LH	AH	DPF	DEF	NF	PF-Unit	PF-ANE
1	T1: CTR	34,55	34,90	75,67	3,40	3,50	8,76	15,37	3,98	1,40	45,47	46,50	5,70	4,44	42,20	389,00	16,42
1	T2: SRN9	31,70	34,20	80,58	3,30	3,61	13,21	13,89	3,83	1,30	51,33	47,69	10,51	7,81	28,00	763,00	21,36
1	T3: UNT1	19,08	24,88	64,61	2,70	3,37	13,74	16,33	4,01	1,30	45,91	44,28	6,23	6,29	43,50	545,00	23,71
1	T4: Local	14,22	18,84	61,80	2,70	3,25	4,57	19,16	3,56	1,40	48,05	47,01	5,97	6,17	52,80	349,00	18,43
2	T1: CTR	35,02	36,78	80,14	3,30	3,67	10,41	15,94	4,46	1,40	45,32	45,76	4,97	4,93	42,20	474,00	20,00
2	T2: SRN9	31,02	31,27	68,94	2,80	3,49	10,97	13,10	3,91	1,20	48,73	48,15	11,36	8,66	30,20	730,00	22,05
2	T3: UNT1	21,97	26,75	58,84	3,50	3,40	13,33	16,72	4,27	1,50	46,03	44,81	6,13	6,09	42,20	480,00	20,26
2	T4: Local	13,39	17,78	64,08	2,60	3,33	5,08	17,47	3,52	1,50	46,23	46,63	6,58	6,59	52,60	406,00	21,36
3	T1: CTR	35,33	38,33	80,50	3,20	3,22	9,04	16,07	4,06	1,20	47,51	44,92	5,65	4,76	42,30	444,00	18,78
3	T2: SRN9	32,63	35,15	79,10	3,10	3,42	11,61	13,25	3,93	1,20	48,05	47,25	11,47	8,77	29,30	870,00	25,49
3	T3: UNT1	26,29	30,36	69,76	3,60	3,34	11,81	18,69	4,06	1,50	47,62	46,88	6,17	6,44	42,80	665,00	28,46
3	T4: Local	16,68	20,41	73,22	2,70	3,17	4,77	17,49	3,42	1,40	47,21	45,49	7,03	6,35	53,80	300,00	16,14
4	T1: CTR	34,02	37,55	80,41	3,20	3,15	11,47	16,87	4,32	1,30	47,58	45,76	5,69	4,36	43,60	383,00	16,70
4	T2: SRN9	32,28	38,49	75,31	3,60	3,45	13,21	12,88	3,94	1,40	47,74	45,90	11,00	8,30	30,70	830,00	25,48
4	T3: UNT1	20,70	25,17	67,57	3,50	3,32	11,20	18,93	3,91	1,40	46,03	43,90	6,16	6,63	43,50	580,00	25,23
4	T4: Local	14,78	19,37	63,22	2,50	3,26	4,66	17,43	3,28	1,50	48,44	47,01	6,63	6,83	51,90	464,00	24,08

AP = altura de planta (1, 2 y 3: 30, 60 y 90 ddt); ATP = altura del tallo principal; DTP = diámetro del tallo principal; NRP = número de ramas primarias; NRS = número de ramas secundarias; DR = diámetro de ramas; DE = distancia de entrenudos; LH = longitud de hojas; AH = ancho de hojas; ddt = días después del trasplante. DPF = diámetro polar del fruto; DEF = diámetro ecuatorial del fruto; NF = número de frutos; PFU = peso de frutos unitario; PF - ANE = peso de frutos por área neta experimental

### **ANEXO 03. VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUECES**

No aplica por no ser una tesis experimental

**ANEXO 04. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

No aplica por no ser una tesis experimental

## ANEXO N° 05. OTROS

### EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DEL DESARROLLO DE ACTIVIDADES



**Fotografía 1:** Almácigo de los ecotipos de cocona



**Fotografía 2:** Limpieza del campo experimental



**Fotografía 3:** Apertura de hoyos.



**Fotografía 4:** Plántulas de cocona aptas para el trasplante



**Fotografía 5:** Plántulas de cocona trasplantadas al campo experimental.



**Fotografía 6:** Vista del campo experimental



**Fotografías 7 y 8:** Cosecha de frutos de cocona

## **ANEXO N° 06. NOTA BIOGRÁFICA**



### **DAZA MALLQUI ROCIO GABELA**

Nací en distrito de Monzón el 18 de Julio del 1996, Provincia de Huánuco, departamento de Huamalíes, DNI N° 76670987

#### **EDUCACIÓN**

##### **Nivel Primario**

Institución Educativa San Benito 32405 - Monzón

##### **Nivel secundario**

Colegio I.E Hiroshima 5124 – Lima

##### **Nivel superior**

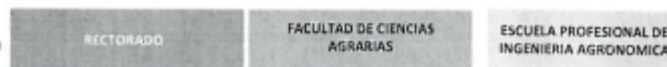
Universidad Nacional Hermilio Valdizan – Huánuco

Título Profesional de Ingeniero Agrónomo 2024.

#### **EXPERIENCIA PRE PROFESIONAL**

Institución Comisión Nacional para el Desarrollo y Vida sin Drogas – DEVIDA  
2023-2025.

## ANEXO N° 07. ACTA DE SUSTENTACION



"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, siendo las 16:00 horas del día 29/11/2024, nos reunimos en la Sala Magna de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNHEVAL, los miembros integrantes del Jurado Evaluador:

Dr. GONZALES PARIONA, Fernando Jeremias	<b>PRESIDENTE</b>
Mg. VARGAS GARCIA, Grifelio	<b>SECRETARIO</b>
Dra. GUTIERREZ SOLORZANO, Maria Betzabe	<b>VOCAL</b>

Acreditados mediante resolución N° 860-2023-UNHEVAL/FCA-D, de fecha 29 de diciembre del 2023, de la tesis titulado; **INTRODUCCIÓN DE ECOTIPOS DE COCONA (*Solanum sessiliflorum Dunal*) A LAS CONDICIONES DE MONZÓN, HUÁNUCO – 2021**, presentado por la titulando **ROCIO GABELA DAZA MALLQUI**, con el asesoramiento del docente **Dr. ANTONIO SALUSTIO CORNEJO Y MALDONADO**, se procedió a dar inicio el acto de sustentación para optar el **Título Profesional de INGENIERO AGRONOMO**.

Concluido el acto de sustentación, cada miembro del Jurado Evaluador procedió a la evaluación de la titulando, teniendo presente los siguientes criterios:

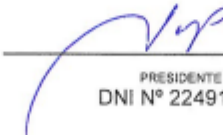
1. Presentación
2. Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultado, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones
3. Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado.
4. Dicción y dominio del escenario

Nombres y Apellidos de la Titulando	Jurado Evaluador			Promedio Final
	Presidente	Secretario	Vocal	
ROCIO GABELA DAZA MALLQUI	17	18	17	17


Obteniendo en consecuencia la titulando **ROCIO GABELA DAZA MALLQUI** la nota de Aprobado (17), equivalente a Muy bueno por lo que se declara Aprobado.

Calificación que se realiza de acuerdo con el Art. 46 del Reglamento de Grados y Títulos 2024.

Se da por finalizado el presente acto, siendo las 17:30 horas, del día 29 de Noviembre del 2024, firmando en señal de conformidad.

  
PRESIDENTE  
DNI N° 22491216

  
SECRETARIO  
DNI N° 22423053

  
VOCAL  
DNI N° 22462243

Leyenda:  
19 a 20: Excelente  
17 a 18: Muy Bueno  
14 a 16: Bueno  
0 a 13: Desaprobado

**ANEXO N° 08. CONSTANCIA DE SIMILITUD Y EL REPORTE**

UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN" HUÁNUCO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

---

**CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 046 SOFTWARE**  
**ANTIPLAGIO TURNITIN-FCA-UNHEVAL**

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias, emite la presente constancia de Similitud, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un 11% de similitud, correspondiente a la interesada, de la Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica:

**DAZA MALLQUI, ROCIO GABELA**

De la Tesis:

**INTRODUCCIÓN DE ECOTIPOS DE COCONA (*Solanum sessiliflorum* Dunal)  
A LAS CONDICIONES DE MONZÓN, HUÁNUCO – 2021.**

Considerando como asesor(a) al Dr. ANTONIO SALUSTIO CORNEJO Y MALDONADO

**DECLARANDO APTO**

Se expide la presente, para los trámites pertinentes.

Pillco Marca, 07 de agosto de 2024.



Roger Estacio Laguna,  
Director de la Unidad de Investigación  
Facultad de Ciencias Agrarias

## Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**INTRODUCCIÓN DE ECOTIPOS DE COCONA (Solanum sessiliflorum Dunal) A LAS CONDICIONES DE MONZÓN, HUÁNUCO – 2021**

AUTOR

**ROCIO GABELA DAZA MALLQUI**

RECuento DE PALABRAS

**16190 Words**

RECuento DE CARÁCTERES

**82410 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**64 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**1.5MB**

FECHA DE ENTREGA

**Aug 7, 2024 7:59 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Aug 7, 2024 8:00 AM GMT-5**

● **11% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)
- Material citado



Dr. Roger Estacio Laguna  
Director de la Unidad de Investigación  
Facultad Ciencias Agrarias

## Reporte de similitud

## ● 11% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 3% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

## FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	<b>repositorio.unheval.edu.pe</b> Internet	4%
2	<b>repositorio.unas.edu.pe</b> Internet	2%
3	<b>repositorio.unu.edu.pe</b> Internet	1%
4	<b>dspace.unapiquitos.edu.pe</b> Internet	<1%
5	<b>repositorio.iiap.org.pe</b> Internet	<1%
6	<b>repositorio.ute.edu.ec</b> Internet	<1%
7	<b>revistas.iiap.gob.pe</b> Internet	<1%
8	<b>Universidad Tecnológica del Peru on 2019-10-30</b> Submitted works	<1%

Descripción general de fuentes

## Reporte de similitud

9	<b>coursehero.com</b> Internet	<1%
10	<b>revistas.iiap.org.pe</b> Internet	<1%
11	<b>uncedu on 2023-11-15</b> Submitted works	<1%
12	<b>ojs.ucp.edu.pe</b> Internet	<1%
13	<b>ri.ues.edu.sv</b> Internet	<1%
14	<b>dipitcoconasauce.wordpress.com</b> Internet	<1%
15	<b>bddd.ufpe.br</b> Internet	<1%

Descripción general de fuentes

## ANEXO N° 09 .AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN, TESIS, TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL O TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR UN GRADO O TÍTULO PROFESIONAL**

**1. Autorización de Publicación:** (Marque con una "X" según corresponda)

Bachiller		Título Profesional	X	Segunda Especialidad		Maestro		Doctor	
-----------	--	--------------------	---	----------------------	--	---------	--	--------	--

Ingrese los datos según corresponda.

Facultad/Escuela	CIENCIAS AGRARIAS
Escuela/Carrera Profesional	INGENIERÍA AGRONÓMICA
Programa	
Grado que otorga	
Título que otorga	INGENIERO AGRÓNOMO

**2. Datos del (los) Autor(es):** (Ingrese los datos según corresponda)

Apellidos y Nombres:	DAZA MALLQUI, ROCIO GABELA							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		N° de Documento:	76670987
Correo Electrónico:	rociodaza180796@gmail.com							
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		N° de documento:	
Correo Electrónico:								
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI		Pasaporte		C.E.		N° de Documento:	
Correo Electrónico:								

**3. Datos del Asesor:** (Ingrese los datos según corresponda)

Apellidos y Nombres:	CORNEJO Y MALDONADO, ANTONIO SALUSTIO							
Tipo de Documento:	DNI	X	Pasaporte		C.E.		N° de Documento:	07951959
ORCID ID:	<a href="https://orcid.org/0000-0001-7751-2483">https://orcid.org/0000-0001-7751-2483</a>							

**4. Datos de los Jurados:** (Ingrese los datos según corresponda, *primero apellidos luego nombres*)

Presidente	GONZALES PARIONA, FERNANDO JEREMIAS							
Secretario	VARGAS GARCIA, GRIFELIO							
Vocal	GUTIERREZ SOLORZANO, MARIA BETZABE							
Vocal								
Accesitario 01								
Accesitario 02								

**5. Datos del Documento Digital a Publicar:** (Ingrese los datos y marque con una "X" según corresponda)

Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: (Verifique la información en el Acta de Sustentación)	2024							
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: (Marque con X según corresponda)	Trabajo de Investigación		Tesis	X	Trabajo Académico		Trabajo de Suficiencia Profesional	
Palabras claves	Variabilidad genética			Cocona		Características vegetativas		
Tipo de acceso: (Marque con X según corresponda)	Abierto	X	Cerrado*		Restringido*		Periodo de Embargo	
(*) Sustentar razón:								



#### 6. Declaración Jurada: (Ingrese todos los datos requeridos completos)

<b>Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado:</b> (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acto de Sustentación)
<b>INTRODUCCIÓN DE ECOTIPOS DE COCONA (<i>Solanum sessiliflorum</i> Dunal) A LAS CONDICIONES DE MONZÓN, HUÁNUCO – 2021</b>
Mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pueda derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en los trabajos de investigación presentado, asumiendo toda la carga pecuniaria que pudiera derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudiera derivar para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivos de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraran causa en el contenido del Trabajo de Investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mis acciones se deriven, sometiéndome a las acciones legales y administrativas vigentes.

#### 7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión digital de este trabajo de investigación en su biblioteca virtual, repositorio institucional y base de datos, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente.

<b>Apellidos y Nombres</b>	DAZA MALLQUI, ROCIO GABELA	<b>Firma</b>	
<b>Apellidos y Nombres</b>		<b>Firma</b>	
<b>Apellidos y Nombres</b>		<b>Firma</b>	

FECHA: Huánuco, 20 de diciembre del 2024

#### Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marcar con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra calibre, tamaño de fuente 10, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (recuerde las mayúsculas también se tienen si corresponde).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF), Constancia de Similitud, Reporte de Similitud.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.
- ✓ Se debe de imprimir, firmar y luego escanear el documento (legible).