UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

"COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE CINCO ECOTIPOS DE COCONA SELECCIONADOS (*Solanum sessiliflorum* Dunal) EN UN SUELO ENTISOL DE LA PROVINCIA DE PADRE ABAD – AGUAYTÍA"

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

NATALIE LIZBETH CASACHAGUA SIERRA

PUCALLPA – PERÚ

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
CARRERA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de tesis, presentado por **NATALIE LIZBETH CASACHAGUA SIERRA,** denominada: **"Comparativo de rendimiento de cinco ecotipos de cocona seleccionados (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en un suelo entisol de la provincia de Padre Abad-Aguaytía"** para cumplir con el requisito (académico o título profesional) de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por la sustentante lo declaramos: Aprobado con el calificativo (*) Quince.

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: (Grado Académico Titulo), (Título de **INGENIERA AGRÓNOMO**), de conformidad con lo estipulado en los Art. 3 y 6 del reglamento para el otorgamiento de grado académico de bachiller y título profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 31de agosto del 2022.

.....	.....
Dr. Mack Henry Pinchi Ramírez	Dr. Javier Amacifuen Vigo
Presidente	Secretario
.....	.....
Dr. Roger Brayan Braga Sandoval	Ing. Isaías Gonzales Ramírez.
Miembro	Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, éstas deberán ser calificadas con términos de Sobresaliente, Aprobado por Unanimidad, Aprobado por Mayoría y Desaprobado.

Esta tesis fue aprobada por el Jurado Evaluador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Ucayali, como requisito parcial para optar el Título Profesional de Ingeniero Agrónomo.

Ing. Mack Henry Pinchi Ramírez, Dr. .....
Presidente

Ing. Javier Amacifuen Vigo, Dr. .....
Secretario

Ing. Roger Brayan Braga Sandoval, Dr. .....
Miembro

Ing. Isaías González Ramírez .....
Asesor

Bach. Natalie Lizbeth Casachagua Sierra .....
Tesista

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

Nº V/0387-2022

La **Dirección de Producción Intelectual**, hace constar por la presente, que el Informe final de tesis, **titulado:**

"COMPARATIVO DE RENDIMIENTO DE CINCO ECOTIPOS DE COCONA SELECCIONADOS (Solanum sessiliflorum dunal) EN UN SUELO ENTISOL DE LA PROVINCIA DE PADRE ABAD – AGUAYTIA".

Autor(es)	:	**CASACHAGUA SIERRA, NATALIE LIZBETH**
Facultad	:	CIENCIAS AGROPECUARIAS
Escuela:	:	AGRONOMÍA
Asesor(a)	:	MG. GONZALEZ RAMIREZ, ISAIAS

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 8%.**

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se firma y se sella la presente constancia.

FECHA 05/07/2022

Mg. JOSE MANUEL CARDENAS BERNAOLA
Director de Produccion Intelectual

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

REPOSITORIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

Yo, Natalie Lizbeth Casachagua Sierra

Autor de la TESIS titulada:

"Comparativo de rendimiento de Cinco ecotipos de cocona Seleccionados (solanum sessiliflorum dunal) en un Suelo entisol de la Provincia de Padre Abad"

Sustentada el año: 2022

Con la asesoría de: Ing. Isaías González Ramírez

En la Facultad de: Ciencias Agropecuarias

Carrera Profesional de: Agronomía

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] Significa que se publicará en el repositorio institucional solo La caratula, la dedicatoria y el resumen de la tesis. Esta opción solo es válida marcar **si su tesis o documento presenta material patentable**, para ello deberá presentar el trámite de CATI y/o INDECOPI cuando se lo solicite la DGPI UNU.

TOTAL [X] Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali (www.repositorio.unu.edu.pe), bajo los siguientes términos:

Primero: Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

Segundo: Declaro que la **tesis es una creación de mi autoría** y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 31 / 08 / 2022

Email: nataliepiscis@gmail.com

Firma: 

Teléfono: 969219486

DNI: 47117959

DEDICATORIA.

A Dios Todopoderoso, por haberme dado la vida, por su sabiduría que hace que dirija mis pasos por el bien, es Él que me da fortaleza para no desviar mis metas propuestas, por eso con toda mi humildad dedico mi trabajo en primer lugar a Dios.

A mis queridos padres Trinidad Clarisa Sierra Chávez y Jorge Francisco Casachagua Barzola, por haber sembrado en mí el deseo de superación, por su apoyo, tanto económico y moral que me brindaron constantemente e hicieron que culmine mis estudios. Mis logros serán siempre de ustedes.

AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Nacional de Ucayali y a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por darme la oportunidad de empezar y continuar mi formación profesional.

Al Ing. Isaías González Ramírez, docente principal de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, asesor del presente trabajo deinvestigación.

Al Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) Sede Tingo María, por proporcionar los ecotipos seleccionados de semillas.

Al señor Rolando Julian Encarnación Senosain propietario delpredio donde se realizó la presente investigación.

ÍNDICE.

Pág.

RESUMEN……xi
LISTA DE CUADROS……..…….…..xiii
LISTA DE FIGURAS……..…..xv
I. INTRODUCCIÓN……...……1
II. REVISIÓN DE LITERATURA……..2
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN…….....2
2.2. BASES TEÓRICAS……..7
2.2.1. Origen y Distribución……...7
2.2.2. Taxonomía……....7
2.2.3. Morfología……8
2.2.3.1. La planta……..……8
2.2.3.2. La hoja……8
2.2.3.3. La Inflorescencia……9
2.2.3.4. Las flores……....9
2.2.3.5. El fruto…….…..10
2.2.3.6. Semilla……..11
2.3. ECOTIPOS DE COCONA……...11
2.4. CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS……..12
2.4.1. Clima……...12
2.4.2. Suelo……...13
2.5. MANEJO DEL CULTIVO……14
2.5.1. Propagación sexual……...14
2.5.2. Tinglado para vivero……..15
2.5.3. Trasplante a campo definitivo……..15
2.5.4. Elección y preparación de terreno……..16
2.5.5. Establecimiento del cultivo……...16
2.5.6. Control de malezas……....17
2.5.7. Podas……...17
2.5.8. Plagas……..18
2.6. PLAGAS MÁS COMUNES……..19
2.6.1. Cigarritas……19

2.6.2. Pulgones (áfidos)……...19
2.6.3. Trips……..19
2.7. ENFERMEDADES…….....20
2.7.1. Tizón de la cocona…….20
2.7.2. Virosis…….....20
2.7.3. Nemátodos……..21
2.8. VALOR NUTRICIONAL…….21
2.9. RENDIMIENTO……..22
2.10. IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL CULTIVO…….23
2.11. USOS DEL FRUTO…….…..24
2.12. ENSAYOS DE INVESTIGACIÓN……...24
III. MATERIALES Y MÉTODOS……..27
3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL…..…….....27
3.2. MATERIALES……....28
3.2.1. Material genético…….28
3.2.2. Pagos, servicios y alquiler…….28
3.2.3. Materiales de escritorio, medición e insumo……..28
3.2.4. Material de campo……..28
3.2.5. Bienes de capital…….28
3.3. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO……..28
3.3.1. Ecología y clima……..29
3.3.2. Suelo……....29
3.3.3. Análisis de suelo…….29
3.3.4. Descripción del terreno…….30
3.3.5. Población y muestra……..31
3.3.5.1. Procedencia del material instrumental.……31
3.3.5.2. Población y tamaño de la muestra……31
3.3.6. Instrumento de Recolección de datos……32
3.3.7. Procedimiento de Recolección de datos……32
3.4. DEMARCACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL……32
3.4.1. Preparación del terreno……32
3.4.2. Preparación y manejo de vivero……..33
3.4.3. Trasplante……...34

3.4.4. Labores culturales……..35
3.5. CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS……36
3.5.1. Fecha de siembra y porcentaje de germinación……...36
3.5.2. Fecha de trasplante y porcentaje de prendimiento……..36
3.5.3. Altura de planta……..37
3.5.4. Fecha de inicio y máxima floración……37
3.5.5. Fecha de inicia y máxima fructificación……..37
3.5.6. Peso individual del fruto……37
3.5.7. Peso total del futo/ecotipo……37
3.5.8. Control de plagas y enfermedades……38
3.6. DISEÑO ESTADÍSTICO……...38
3.7. VARIABLES……39
3.7.1. Variable independiente ……39
3.7.2. Variable dependiente……39
3.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES……...40
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN……41
4.1. ANÁLISIS DE VARIANZA……41
4.1.1. Desarrollo de la planta……....41
4.1.1.1. Altura de planta. ……...41
4.1.1.2. Diámetro de copa……..43
4.1.1.3. Número de frutos por planta……...44
4.1.1.4. Peso promedio de fruto……47
4.1.1.5. Número de semillas……..48
4.1.1.6. Rendimiento de frutos tn/ha……..…49
V. CONCLUSIONES……51
VI. RECOMENDACIONES……53
VII. LITERATURA CITADA……54
VIII. ANEXO……...59

RESUMEN.

El trabajo de investigación tuvo como principal objetivo, comparar el potencial de rendimiento de 5 ecotipos de cocona con características agronómicas deseables, para lo cual han sido seleccionados como tratamientos el T_1: RNH1, T_2: CTR, T_3: NPM1, T_4: GIGANTE, T_5: NMA1, procedentes de la ciudad de Tingo María del banco de germoplasma del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP), el diseño estadístico utilizado fue el DCA con un factor (ANOVA), teniendo como resultado el ecotipo que mejor se adapta y que muestra mejor peso de frutos de cocona es el GIGANTE con un promedio de 41 frutos/planta y peso promedio de 0,266 kg por unidad mostrando ser altamente significativo en relación a otros ecotipos estudiados, seguido por el equipo CTR con 34 frutos/planta y un peso promedio de 0,161 kg y por unidad, pero superando a los demás ecotipos. Con respecto al rendimiento el ecotipo GIGANTE muestra ser altamente significativo en relación a los otros ecotipos, seguido del CTR mostrando 71,1 tn/ha y 36,3 tn/ha.

Palabras clave: Ecotipos, cocona, características agronómicas.

ABSTRACT.

The main objective of the research work was to compare the yield potential of 5 cocona ecotypes with desirable agronomic characteristics, for which they have been selected as treatments T_1: RNH_1, T_2: CTR, T_3: NPM_1, T_4: GIGANTE, T_5: NMA1, from the city of Tingo María from the germplasm bank of the Research Institute of the Peruvian Amazon (IIAP), the statistical design used was DCA with one factor (ANOVA), resulting in the ecotype that best fits and The one that shows the best weight of cocona fruits is the GIGANTE with an average of 41 fruits/plant and an average weight of 0.266 Kg per unit, showing to be highly significant in relation to other ecotypes studied, followed by the CTR team with 34 fruits/plant and average weight of 0.046 kg and per unit, but surpassing the other ecotypes. Regarding yield, the GIGANTE ecotype shows to be highly significant in relation to the other ecotypes, followed by the CTR showing 71.1 tn/ha and 36.3 tn/ha.

Keywords: Ecotypes, cocona, agronomic characteristics.

LISTA DE CUADROS.

En el texto: **Pág.**

Cuadro 1. Ecotipos: procedencia de Tingo María, en el año 1997……. 12

Cuadro 2. Banco de Genes…… 12

Cuadro 3. Valor nutricional de 100 g de pulpa comestible de cocona… 22

Cuadro 4. Composición vitamínica y mineral de la cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en 100 g de pulpa integral (Pahlen, 1977; Andrade et al., 1996; Villachica, 1996)… …….. 23

Cuadro 5. Producción y destino de consumo de frutas en Ucayali, tn/año 2012…… 23

Cuadro 6. Análisis fisicoquímico del suelo……...……... 30

Cuadro 7. Características ecotipos de cocona……... 31

Cuadro 8. Población de plantas…… 31

Cuadro 9. Esquema ANVA……. 39

Cuadro 10. Cuadrados medios del análisis de varianza de las diferentes variables estudiadas……. 41

Cuadro 11. Prueba de Duncan (α=0.05) para la altura de los ecotipos de cocona…….. 42

Cuadro 12. Prueba de Duncan (α=0.05) para el diámetro de copa de los ecotipos de cocona..……...…… 44

Cuadro 13. Prueba de Duncan (α=0.05) los frutos por planta…….. 45

Cuadro 14. Prueba de Duncan (α=0.05) peso de frutos de cocona…… 47

Cuadro 15. Prueba de Duncan (α=0.05) por número de semillas por fruto de cocona……. 48

Cuadro 16. Prueba de Duncan (α=0.05) en rendimiento t/ha de cocona. 50

En el anexo:

Cuadro 17A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos: Cobertura por planta……...……...…… 67

Cuadro 18A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos:

Frutos por planta…….. 67
Cuadro 19A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos: Peso de cada fruto……..… 68
Cuadro 20A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos: Número de semillas por fruto…… 68
Cuadro 21A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos: Rendimiento por hectárea……..……. 69
Cuadro 22A. Análisis de varianza……. 70

LISTA DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Influencia de cocona…… 9
Figura 2. Flor de cocona…… 10
Figura 3. Formas del fruto de la cocona…… 11
Figura 4. Ubicación del Centro Pablado Hidayacu…….. 27
Figura 5. Altura de planta (cm)…… 42
Figura 6. Diámetro de copa (cm)…… 44
Figura 7. Número de frutos por planta…… 46
Figura 8. Peso promedio de frutos por ecotipos……... 48
Figura 9. Número de semillas por frutos…… 49
Figura 10. Rendimiento de frutos de cocona tn/ha… … … … … … … … 51

En el anexo:

Figura 11A. Visita del Jurado Dr. Javier Amacifuen a la parcela demostrativa……. 60
Figura 12A. Vista del campo experimental…… 60
Figura 13A. Tratamiento 1…… 61
Figura 14A. Tratamiento 2…… 61
Figura 15A. Tratamiento 3…… 62
Figura 16A. Tratamiento 4…… 62
Figura 17A. Tratamiento 5…… 63
Figura 18A. Distribución de los tratamientos por bloques…… 64
Figura 19A. Distribución de los tratamientos…….…..... 65
Figura 20A. Área de unidad experimental……..…… 65
Figura 21A. Distanciamiento de siembra por tratamiento.……..…….. 66

I. INTRODUCCIÓN.

La cocona es autóctona de la Amazonía y es una de las pocas especies de frutas nativas que ha sido domesticado por pobladores nativos, pero muy poco investigado a diferencia de otros cultivos. (Carbajal y Balcázar, 2000). El cultivo de cocona genera ingresos económicos a los productores de las zonas rurales. El cultivo de cocona en la provincia de Padre Abad se desarrolla mayormente en la margen derecha del río Aguaytía, Valle de Shambillo y Previsto, su cultivo es focalizado en pequeñas áreas. Existiendo 87 ha de áreas sembradas y en producción 47 ha en la provincia de Padre Abad.

También existen diferentes ecotipos de cocona que poco se han investigado como (RNH1, CTR, NPM1, Gigante y NMA1) que nos proporcionó el Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (Tingo María) donde se realizó una investigación sobre su rendimiento y mejores características agronómicas, razón por la cual, los productores siembran variedades desconocidas cuya producción oscila desde los 20-40 frutos / planta, considerado de baja rentabilidad; Sin embargo, Ospino, Balcázar y Remuzgo (2013), encontraron que el rendimiento del ecotipo CPK-3 con (27.13 t ha) lo que equivale en frutos/ planta (126.37 por plantas). Lo importante es introducir nuevo material genético para mejorar el potencial de rendimiento, que supere a las variedades locales que los agricultores conocen (Gigante, Redondo) la cual están perdiendo la característica genotípica y fenotípicas, trayendo como consecuencia baja producción. Tiene como objetivos. Comparar el potencial de rendimiento de los 5 ecotipos seleccionados, con características agronómicas deseables. Los objetivos específicos. Conocer a los ecotipos seleccionados con mayor potencial de rendimiento de frutos de cocona que se adapta a condiciones edafoclimáticas en la zona. Conocer las características agronómicas deseables de los diferentes ecotipos introducidos a la zona.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Ospino, Balcázar y Remuzgo (2013), en su investigación comparativo de rendimiento e incidencia de Alternaria solani en seis ecotipos de cocona (Solanum sessiliflorum). SH4, AMG2, CPK-3, KIJ101; SM y NE. Cada ecotipo constituyó un tratamiento distribuido en bloques completos al azar con tres repeticiones, la diferencia de medias se determinó por la prueba de Duncan α = 0.05. Concluyeron en que el rendimiento del ecotipo CPK-3 (27.13 t ha) es estadísticamente similar al ecotipo AMG-2-1(20.86 t ha), sin embargo, el ecotipo CPK-3 es estadísticamente superior a los ecotipos SM -1-1(15.79 t ha), SH-4 (12.99 t ha), NE (11.54 t -1-1ha) y RIJ-101 (9.97 t ha). En el carácter peso por fruto, el ecotipo SM (0.18 kg) superó estadísticamente al ecotipo CPK-3 (0.06 kg), mientras que en el carácter número de frutos por planta, el ecotipo CPK-3 (126.37 frutos por plantas) superó estadísticamente al ecotipo SM (26.28 frutos por planta). Los ecotipos que presentaron menor incidencia de Alternaria solania nivel de frutos fueron: CPK-3(17.60%), NE (24.99%) y SH-4(25.77%), mientras que el ecotipo RIJ-101 presentó la mayor incidencia con 47.31%.

Tafur (2015), en su tesis “Densidades de siembra y su efecto sobre las características agronómicas y en el rendimiento del Solanum sessiliflorum Dunal. Cocona. Fundo Zungarococha, distrito de San Juan Bautista, concluye que: En el rendimiento de frutos en Kg por hectárea el T1 ocupó el primer lugar con 23534.12 Kg/ha (23.534 t/ha) seguido del T2 con 7393.14 Kg/ha (17.393 t/ha), y el T3 con 13616.48 Kg/ha (13.616 t/ha), y el T4 ocupó el último lugar con 10132.87 Kg/ha (10.133 t/ha) del orden de mérito, el cual nos indica que a través de la p-valor del análisis de varianza y la prueba de Tuckey que existen diferencias estadísticas altamente significativas en el rendimiento de frutos en kg por hectárea entre los tratamientos estudiados.

Samanamud y Ramírez (2016). Comparativo de rendimiento de cuatro ecotipos de Solanum sessiliflorum Dunal, en la localidad de Zungarococha, Iquitos, se tuvieron los siguientes resultados: Se pudo observar que, para rendimiento de fruto, los ecotipos de fruto grande A y D son los que generaron mayor rendimiento (16,32 y 13,11 t/ha respectivamente) en comparación con los ecotipos de frutos chicos B y C (8,54 y 6,64 t/ha), con diferencias altamente significativas, muy a pesar de que estos últimos producen gran cantidad de frutos por planta (27,71 y 28,04 frutos para C y B respectivamente) contrastando con ecotipos de fruto grande (11,68 y 9,21 frutos para A y D respectivamente), y se concluyeron en los ecotipos de cocona A y D (fruto grande) son los que mostraron mayor rendimiento de frutos expresados en toneladas métricas por hectárea con respecto a los ecotipos B y C (fruto chico). Según la descomposición ortogonal, a pesar de tener menor número de frutos por planta, fueron superiores estadísticamente en largo, diámetro y peso de fruto; mostrando ambos grupos de ecotipos inercias proporcionadas y similares en su variabilidad en las características estudiadas. Siendo estos resultados, información relevante para futuros trabajos de mejoramiento genético en este cultivo.

Gonzales, Imán y Pinedo (2012), en la investigación Evaluación de densidades de siembra en Solanum sessiliflorum dunal “cocona” y su efecto en el rendimiento de fruto, mencionan que la cocona es una especie vegetal nativa de América Tropical, cuyos frutos maduros son ricos en hierro, vitamina B5 (Niacina), se utilizan en la preparación de jugos, refrescos, jarabes y ensaladas. El estudio se realizó en el Campo Experimental “El Dorado” de Estación Experimental San Roque, del INIA Loreto con el objetivo principal de determinar el mejor distanciamiento para establecer plantaciones comerciales de Solanum sessiliflorum dunal “Cocona”, en condiciones de suelos no inundables o de altura. Se evaluaron cuatro densidades de siembra 2,0m x 2,0m; 1,5m x 1,5m, 2,0m x 1,0 y 1,5m x 1,0m. Las variables evaluadas fueron el número de frutos, peso de frutos y rendimiento de frutos por cada tratamiento en estudio, el diseño experimental utilizado fue Bloques Completos al Azar (DBCA), con cuatro

repeticiones.

Eugenio (2017), en su tesis **“**Comparativo del rendimiento y calidad de cuatro ecotipos de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) en Saipai – Distrito José Crespo y Castillo”, concluye en lo siguiente: Los rendimientos más altos fueron alcanzados por los ecotipos MCH2 y CTR con 44.36 y 41.43 t/ha, los cuales no se diferenciaron estadísticamente, mientras los ecotipos SRN9 y TMP2 lograron los más bajos rendimientos al producir 27.42 y 26.85 t/ha, sin diferenciarse estadísticamente. En el carácter peso por fruto, el ecotipo MCH2 superó a los demás tratamientos al presentar un peso de 208.98 g/fruto diferenciándose estadísticamente de los demás tratamientos mientras que para el número de frutos por planta, el ecotipo SRN9 alcanzó 117.38 frutos por planta superando estadísticamente a los demás tratamientos. El grosor máximo de pulpa alcanzado por los ecotipos MCH2 (148.41 g) y CTR (126.52g) son estadísticamente similares, mientras que para el peso de cáscara el CTR (10.72 g) y MCH2 (17.62 g), se diferenciaron estadísticamente. Para el carácter longitud de fruto los ecotipos CTR y SRN9, lograron el primer y último lugar, con 7.94 y 4.33 cm respectivamente, mientras para el carácter diámetro de fruto los ecotipos MCH2 superó estadísticamente a los demás tratamientos al presentar 7.67 cm de diámetro de fruto.

Robles (2016), en su tesis “Comparativo de rendimiento de cuatro ecotipos de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) en condiciones ambientales de Tingo María”, concluye lo siguiente: Que el ecotipo TR sobresalió por su mayor rendimiento con 44.1 O t ha-1, seguido del ecotipo T2 con 38.28 t ha-1. El ecotipo SRN9 alcanzó el menor rendimiento con 14.28 t ha-1, pero presentó mejores condiciones de adaptabilidad y resistencia a enfermedades. El ecotipo TR y T2 presentaron los más altos valores de la relación beneficio costo con 4.81 y 4.18 respectivamente. Asimismo, el ecotipo SRN9 fue el que obtuvo el índice más bajo con 1.09.

Cubas (2016), en su tesis “Densidades de siembra y su efecto en el rendimiento de (*Solanum sessiliflorum* Dunal) “cocona”, campo

experimental “El Dorado” – INIA - Iquitos”, concluye lo siguiente: Con respecto al Rendimiento Kg/ha, se puede observar que el T2 (1.5 m x 1.5 m) con una densidad de 4,444 pl/ha, con 9,639.11Kg/ha, logrando el mayor rendimiento seguido de T1 (2.0 x 2.0 m) con una densidad de 2,500 pl./ha, con 8,450 Kg/ha; T4 (1.5 m x 1.0 m) con una densidad de 6,666 pl/ha con 7,480.00 Kg/ha; y finalmente el T3 (2.0 m x 1.0 m) con una densidad de 5,000 pl/ha con 7,294.44 Kg/ha, respectivamente.

Falcón (2015), en su tesis: “Efecto de tres densidades de siembra en el rendimiento de tres ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal), en Castillo Grande”, concluye lo siguiente: Los componentes en estudio estuvieron representados por los ecotipos de cocona T2, TR y PY; y las densidades de siembra de 8,695 plantas-ha-1, 10,869 plantas-ha-1 y 14,492 plantas-ha-1. Se empleó el diseño experimental de parcelas Divididas en Bloques Completamente al Azar, con tres repeticiones y nueve tratamientos, asignándose a los ecotipos de las parcelas y las densidades de siembra en las sub - parcelas, utilizándose la prueba de Duncan (0,05) para las pruebas de medias. Para el ecotipo TR, se determinó que bajo una densidad de 14,492 plantas-ha-1 se obtuvo en el máximo rendimiento con 43.65 t-ha-1, seguido por las densidades de 10,869 y 8,695 plantas-ha-1, con rendimientos de 39.35 y 31.80 t-ha-1 respectivamente; por otra parte el ecotipo T2 presentó un rendimiento de 40.30 t-ha-1 bajo una densidad de 14,492 plantas-ha-1, 36.38y 34.44 t-ha-1 bajo las densidades de 10,869 y 8,695 plantas-ha-1 respectivamente, el ecotipo de fruto pequeño PY alcanzó su mayor rendimiento bajo una densidad de 14,492 plantas-ha-1 seguido de las densidades 10,869 plantas-ha-1 con 27.15 t-ha-1 y 8,695 plantas-ha-1 con un rendimiento de 24.05 t-ha-1.

Nación (2016), en su tesis: “Efecto de tres bioestimulantes orgánicos, en el rendimiento del cultivo de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) en Tingo María”, concluye en lo siguiente: Las características evaluadas de cada uno de los tratamientos se sometieron al análisis de varianza y significación estadística que se determinó por la prueba de Duncan en el nivel de significancia 0.05. En el experimento se usó la

variedad SRN-9 de cocona y los bioestimulantes Revite®, Orgabiol® y Agrispon®, aplicados a una dosis 0.25 L. correspondientes para cada momento de aplicación. Los resultados muestran en el rendimiento obtenido por cada tratamiento de bioestimulante, donde el Orgabiol® (T4) fue estadísticamente superior con 34.520 t/ha frente a Revite® (T2) 32.160 t/ha, Agrispon® (T3) 31.518 t/ha, pero fue estadísticamente superior solo al tratamiento Testigo (T1) que tuvo tan solo 28.252 t/ha de rendimiento.

Abanto (2016), en su tesis “Evaluación del rendimiento y calidad organoléptica de cuatro ecotipos de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) enSaposoa - San Martín”, concluye lo siguiente: Se instaló en un suelo de textura franco, con un pH ligeramente alcalino, con contenido bajo de materia orgánica, nitrógeno y fósforo y de contenido medio de potasio; los componentes en estudio estuvieron representados por los ecotipos SA3, SAT,TR, CPU con densidades de 3,333 plantas/ha; las semillas de los ecotipos fueron obtenidos del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana CRI- IIAP-TM. Se empleó el diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos para las características de rendimiento, número de frutos, altura de planta, diámetro de tallo; utilizando la prueba de significación de Duncan $\alpha = 0.05$ para las pruebas de medias; para las características biométricas de fruto, peso, longitud, grosor de pulpa y diámetro se realizó el promedio de 40 frutos por ecotipo; para las características organoléptica de apariencia general, sabor y olor, la evaluación se realizó con 17 panelistas, utilizando una escala hedónica aplicando el diseño de bloques completamente al azar. Para el rendimiento de fruto de cuatro ecotipos de cocona bajo las condiciones de Saposoa se determinó que los ecotipos CPU con 21 t/ha, SA3 con 20.03 t/ha, seguido del ecotipo TR con 18.68 t/ha, presentaron los mayores rendimientos, mientras el ecotipo SAT presentó el menor rendimiento con 13.27 t/ha; en cuanto a las características biométricas de fruto se determinó que para el carácter de peso de fruto el ecotipo CPU presentó el mayor peso con 291.52 g, de igual forma para los caracteres de longitud con 8.84 cm; un grosor de pulpa con 1.13 cm, seguido del ecotipo TR para el carácter de peso con 238.38 g, y longitud con 7.8 cm.

Análisis de Varianza y Prueba Estadística de Tukey, usando el software SPSS, versión 10. De los resultados obtenidos se determinó que la densidad 1,5m x 1,0m (6 666 plantas/ha), produjo el mejor rendimiento con 14 600 kg/ha de fruto, superando significativamente a los tratamientos 2m x 1,0, 1,5m x 1,5m y 2,0 x 2,0m, que alcanzaron rendimientos de fruto de 12020, 11 330 y 10 570 kg/ha, respectivamente. Se concluye que la densidad de siembra influye en el rendimiento de fruto, así a menor número de plantas, mayor número y peso de fruto por planta se obtiene un menor rendimiento de fruto/ha.

2.2. BASES TEÓRICAS.

2.2.1. Origen y distribución.

Especie nativa de América tropical. En la cuenca Amazónica se distribuye en Brasil, Colombia, Perú, y Venezuela. En la selva peruana, se cultiva en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco, Junín, Pasco y Ayacucho (Paytan, 1997).

Solanum sessiliflorum var*. sessiliflorum* probablemente se originó vía selección indígena en algún lugar de la distribución de S. *sessiliflorum* var. *georgicum* en el Amazonas ecuatoriano o colombiano. Schultes (1994), señaló que la cocona se originó en el Amazonas occidental, donde fue primitivamente cultivada por los amerindios precolombinos, explicación también aceptada por Brucher (1973), quien afirmó específicamente, que el origen de la cocona haya sido en el alto río Orinoco.

2.2.2. Taxonomía.

Según Carbajal y Balcázar (2000), se clasifica en lo siguiente:

Reino: Vegetal.

División: Espermatofita.

Subdivisión: Angiospmas.

Clase: Dicotiledónea.
Sub-clase: Simpétala.
Orden: Tubiflorales.
Familia: Solanáceae.
Género: Solanum.
Especie: *Solanum sessiliflorum* Dunal.

2.2.3. Morfología.

2.2.3.1. La planta.

La cocona es un arbusto herbáceo de 1 a 2 m de altura, erecto, ramificado, que puede vivir hasta tres años en condiciones muy favorables. Las raíces laterales de las plantas pueden extenderse hasta 1,4 m del tronco (Pahlen, 1997; citado por Fernandes, 1998).

La cocona está compuesta por un mosaico de poblaciones, las cuales difieren en sus características fisiológicas (algunas veces morfológicas), que tienen una base genética y representan un valor de supervivencia; a estos se denomina ecotipo (Sevilla y Holle, 1995).

2.2.3.2. Las hojas.

Son simples, alternas, con estípulas en forma de espiral, en grupos de tres, largas pecioladas, membranáceas, margen lobada-dentada, base asimétrica, y ápice agudo. Las hojas mayores tienen pecíolos de 14 cm de largo y láminas de hasta 58 cm de largo. El lado dorsal color ceniza, la ventral cubierta por pubescencia es una sustancia aparentemente azucarada que atrae Himenópteros (Apidae, Vespidae, Formicidae) y Dípteros (Fernandes, 1998).

2.2.3.3. La inflorescencia.

Es una cima situada en las ramas entre cada grupo de tres hojas y contiene entre cinco y ocho flores, de las cuales subsisten de uno a tres frutos. La cima está constituida por una rama de poco más de un centímetro, en la cual se ubican, en forma espirada, los pedúnculos florales, cada uno mide 2 a 5 mm de largo. La corola es estrellada con 5 pétalos verde claro algo amarillento. El cáliz con 5 sépalos verde. Las 5 anteras son amarillas, cada una de 3 mm de largo y 1 mm de ancho (Paytan, 1997; citado por Fernandes, 1998).



Figura 1. Influencia de cocona.

2.2.3.4. Las flores.

Tanto las hermafroditas como las estaminadas, no poseen diferencias morfológicas externas importantes. Las flores estaminadas poseen estilete reducido y ovario rudimentario (Figura 2). Las flores hermafroditas poseen un estigma húmedo y estilete glabro, midiendo de 7 a 10 mm, y su ovario es piloso y con forma de globo (Fernandes, 1998).



Figura 2. Flor de cocona.

2.2.3.5. El fruto.

De la cocona puede pesar entre 20 y 450 gramos y contener entre 200 y 500 semillas glabras, ovaladas y aplanadas (1000 semillas pesan entre 0,8 y 1,2 g). Los frutos son muy variables en su forma. Los frutos de forma cilíndrica tienen, en general, 4 lóculos y los cordiformes, redondos y aplanados de 6 a 8, aunque puede haber variación en el número de lóculos en frutos de una misma planta. El fruto es verde cuando no está maduro, amarillo-anaranjado cuando está maduro y finalmente café-rojizo cuando ya no es apto para el consumo humano. Los frutos generalmente están cubiertos de pelos cortos y quebradizos que son fácilmente removidos al restregarlos con las manos. Su piel es resistente, de gusto amargo. La pulpa es amarilla clara a crema amarillenta, midiendo entre 0,2 a 2,5 cm de espesor (Fernandes, 1998).

El fruto de la cocona puede pesar entre 20 y 450 g, Los frutos son muy variables en su forma. Los frutos de forma cilíndrica tienen, en general, 4 lóculos y los cordiformes, redondos y apanados de 6 a 8, aunque puede haber variación en el número de lóculos en frutos de una misma planta. La pulpa es amarilla clara a crema amarillenta, midiendo entre 0.2 a 2.5cm de espesor (Da Silva, 1998).

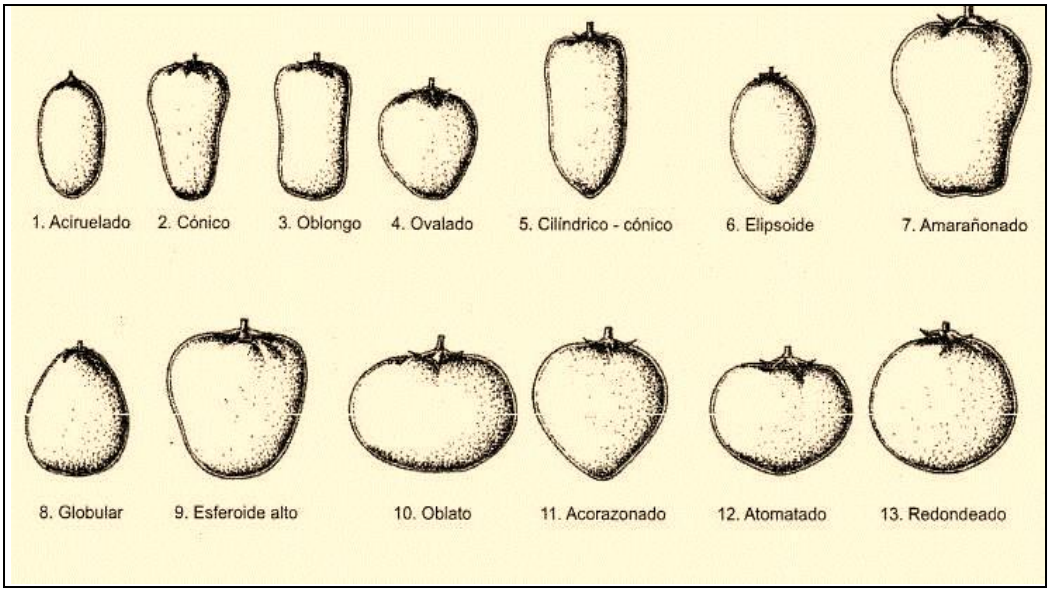


Figura 3. Formas del fruto de la cocona.

2.2.3.6. Semilla.

Las semillas son numerosas, planas y redondas desde 2.50 a 3.00 mm de ancho envueltas en mucílago transparente, de sabor ácido y agradable (Flores, 1997). El fruto de la cocona puede contener entre 200 y 500 semillas glabras, ovaladas y aplanadas (1000 semillas pesan entre 0.8 y 1.2 g) (Da Silva, 1998).

2.3. ECOTIPOS DE COCONA.

- **Ecotipo N4:** Procedencia de Naranjillo, en el año 1999.
- **Eco tipo TOCH-2:** Procedencia de Tocache, en el año 1997.
- **Eco tipo SRN9:** Con un alto rendimiento promedio de 25 toneladas por hectárea, excelente calidad de fruto en forma (globoso - atomatado), color (amarillo) y textura (mejor cocción en el proceso de valor agregado), la semilla de esta variedad mejorada de cocona se encuentra disponible para los productores a través de las oficinas regionales del IIAP (IIAP, 2019).

Cuadro 1. Ecotipos procedencia de Tingo María, en el año 1997.

Ecotipo	Longitud (cm)	Diámetro (cm)	Grosor de pulpa (cm)	Peso de fruto (g)	Color de pulpa	Forma de fruto	Color de fruto maduro
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	0,81	205,9	Amarillo claro	Atomatado	Amarillo
TR	7,1	8,4	1,2	236,6	Amarillo claro	Amarañonado	Amarillo

Fuente: Carbajal y Balcázar (2000).

Cuadro 2. Banco de genes.

BANCO DE GENES-COCONA-CRI-TINGO MARIA

Nº	ECOTIPO	ORIGEN	DEPARTAMENTO	EVAL. PROGENIE
1	N1	Naranjillo	San Martín	1996-2000
2	N3	Naranjillo	San Martín	1996-2000
3	N4	Naranjillo	San Martín	1996-2000
4	N5	Naranjillo	San Martín	1996-1999
5	N6	Naranjillo	San Martín	1996-1999
6	N7	Naranjillo	San Martín	1996-2000
7	T1	Tingo María	Huánuco	1996-1997
8	T2	Tingo María	Huánuco	1996-1999
9	T3	Tingo María	Huánuco	1996-1999
10	T4	Tingo María	Huánuco	1996-2000
11	T5	Tingo María	Huánuco	1996-2000
12	T6	Tingo María	Huánuco	1996-1999
13	T7	Tingo María	Huánuco	1996-2000
14	T4A	Tingo María	Huánuco	1996-1999
15	T6A	Tingo María	Huánuco	1996-1999
16	R2	Rioja	San Martín	1996-2000
17	R3	Rioja	San Martín	1996-1999
18	R4	Rioja	San Martín	1996-2000
19	AR1	Rioja	San Martín	1996-1999
20	J1	Jacintillo	Huánuco	1996-1999
21	RN1	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
22	RN2	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
23	RN3	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
24	RN4	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
25	RN5	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
26	RN6	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
27	RN7	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
28	RN8	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
29	RN9	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
30	RN10	Río Negro – Supte	Huánuco	1998-1999
31	TR1	Cascas	La Libertad	1999-2000
32	TR2	Trujillo	La Libertad	2000
33	CSA-1	Villa Rica	Pasco	2000
34	CSA-2	Villa Rica	Pasco	2000
35	CSA-3	Villa Rica	Pasco	2000
36	CQ-1	Quillabamba	Cuzco	2001
37	CQ-2	Quillabamba	Cuzco	2001

Fuente: Carbajal y Balcázar (2000).

2.4. CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS

2.4.1. Clima.

Carbajal y Balcázar (2000). Crece en zonas con temperaturas medias entre 180 °C y 300 °C, sin presencia de heladas y con precipitación pluvial distribuida entre 1500 y 4500 mm y humedad relativa de 70 a 90%

por año. Aparentemente se beneficia con una sombra ligera (durante los primeros estados de desarrollo). Se encuentra cultivada en zonas con altitudes desde el nivel del mar hasta lOS 1500 m.s.n.m. En Tingo María, se desarrolla muy bien en cualquier época del año, teniendo en cuenta un suelo bien drenado en época de lluvia, de preferencia se debe trasplantar en los meses de inicio de época seca para evitar problemas de drenaje, ya que la precipitación promedio anual en la zona es de 3400 mm y el cultivo se puede ver afectado por ataque de enfermedades y marchitez por exceso de agua.

2.4.2. Suelo.

Carbajal y Balcázar (2000). Se cultiva en los distintos tipos de suelos, preferiblemente en suelos de textura arcillosa a franca y rica en materia orgánica y con buen drenaje. Los ecotipos de frutos pequeños toleran suelos pesados y resisten mejor a las enfermedades. Las variedades más grandes e intermedias son más exigentes en suelos y sensibles a enfermedades. Está adaptada a suelos ácidos de fertilidad baja a alcalinos de buena fertilidad. La planta es agotante por lo que no debe repetirse el cultivo en el mismo terreno.

En Tingo María se desarrolla bien en suelos arenosos de reciente formación y de preferencia que no haya existido ningún cultivo anterior susceptible al ataque de nemátodos y contaminado con otras enfermedades. Si los suelos destinados al cultivo son de desmonte de selva, no es indispensable el abonamiento y si el cultivo se siembra después de una cosecha anterior es importante abonar el suelo, mucho mejor con un análisis previo para determinar los requerimientos necesarios de nutrientes.

2.5. MANEJO DEL CULTIVO.

2.5.1. Propagación sexual.

Paytan (1997). La propagación por semilla botánica, es la metodología más sencilla; los frutos contienen de 1200-1400 semillas por fruto con un peso total de semillas de 3,2 g. Las semillas extraídas de frutos maduros procedentes de plantas selectas, son lavadas cuidadosamente y oreadas. La siembra en almácigos bajo sombra, consiste en regar la semilla en surcos corridos, en cajones de 1 x 1 x 0,2 m con substrato de aserrín húmedo descompuesto y desinfectado, y cubrirlos con 0,5 cm del mismo substrato.

La germinación ocurre 15-30 días después de la siembra. Cuando las plántulas desarrollan 4 hojas, están listas para el repique directo a bolsas plásticas negras de 2 kilos de capacidad, conteniendo substrato mezclado de tierra negra, arena y materia orgánica descompuesta en la proporción 1:1:1. transcurridos 2-3 meses del repique, las plantas alcanzan 20-25 cm de altura y están listas para al trasplante al campo definitivo. El control fitosanitario y los riegos periódicos son indispensables en el vivero. Preparación de Sustrato. Balcázar (2011), el sustrato que se emplea debe ser un suelo suelto de color oscuro con buen contenido de materia orgánica o de lo contrario prepararlo mezclando con aserrín descompuesto, estiércol, Humus, etc. Es importante entre ellos, productos a base de Benfuracarb, Flutolanil más Captan, Metalaxil - M, u otros para cultivo de solanáceas; mezclar el suelo, luego cubrir por 15 días a 20 días, puede desinfectarse con formol al 4%, es decir cuatro mililitros de formol por litro de agua (se deja desinfectar una vez aplicado cinco días antes de sembrar).

Una vez desinfectado el sustrato se procede al llenado por bolsa de polietileno; finalmente se puede desinfectar la semilla con un fungicida entre ellos un producto a base de Tiofanato Metilo a una dosis de 0,5 g a 1,0 g por 100 g de semilla. Sembrar cinco semillas por bolsa a una profundidad

de 0,5 cm se recomienda mantener húmeda las bolsas mediante riego para acelerar la germinación que acontece entre ocho a 18 días de la siembra. El desahíje se realiza luego de 20 días a 30 días de la germinación dejando una o dos plántulas por bolsa. Cuando las plantas han alcanzado los 10 cm a 15 cm y tiene tres hojas bien formadas se puede trasplantar a campo definitivo.

2.5.2. Tinglado para vivero.

Se debe elegir un lugar de topografía plana y cerca de una fuente permanentemente de agua. Para la construcción del tinglado se puede utilizar material vegetal de la zona como bambú, palo redondo, etc.; como sombra: hojas de yarina, palma, plátano u otros que permitan manejarlo. Hemos trabajado con un modelo almácigo con techo de plástico, recomendable para controlar el exceso de lluvia, en zonas de altas precipitaciones. Las dimensiones del vivero pueden ser: 1,60 m a 1,80 m de alto por un metro a 1,20 m de ancho, el largo es variable de acuerdo a la disposición del terreno y la cantidad de plántulas que se desean obtener (Balcázar, 2011).

2.5.3. Trasplante a campo definitivo.

De preferencia, se debe sembrar cocona en terrenos descansados, por lo menos tres años después de una campaña. Este tiempo de rotación se recomienda para evitar la presencia de enfermedades, insectos, virus y nemátodos muy comunes en este cultivo. Es preferible sembrar en suelos después de “rozar” una “purma” o bosque secundario con edad mínima de cinco años, terrenos muy recientes o poco “descansados” producirán muy poco si no fertilizamos. Los terrenos ondulados o con ligera pendiente son los más apropiados para un agricultor de escasos recursos económicos. Los terrenos dedicados al cultivo de frutales o plantas de corto período vegetativo deben diseñarse y planificarse con la finalidad de capitalizarlos después de cada campaña; por ejemplo, diseñar y construir canales de

drenaje, camellones o “camas levantadas”, incorporación de abonos verdes, especialmente soya u otras leguminosas como frijoles, caupi, implementar asimismo su rotación con fines de obtener granos de maíz, hortalizas, plátanos, papaya, etc. La cocona puede ingresar en este plan de rotación de cultivos (Balcázar, 2011).

2.5.4. Elección y Preparación de Terreno.

Elegir un terreno plano o ligeramente ondulado, con fácil drenaje para evitar acumulación de agua en época lluviosa. Si el terreno es de topografía plana, se puede realizar una labranza con maquinaria agrícola; procediendo con una pasada de arado de disco profundo, seguido de rastra en cruce dejando el suelo bien mullido. Este favorecerá el enraizamiento y prendimiento de las plantas. La preparación convencionalmente con arado, incorporación con la rastra de dos kilos por metro cuadrado de estiércol descompuesto de vacuno o un kilo de gallinaza por metro cuadrado, ayudará al abonamiento del suelo y al control de nemátodos. Demarcación de terreno y poseo, en el demarcado se debe utilizar el método del triángulo de tres, cuatro y cinco, para lograr una buena alineación. Para el demarcado se puede utilizar varas de bambú o ramas colocando en cada golpe según el distanciamiento de siembra. Para la zona se determinó el más adecuado de dos metros entre hilera por 1,5 m entre planta. Para el poseo se debe hacer hoyos de 30 cm de profundidad, para poder agregar tierra superficial u orgánica al fondo del hoyo al momento del trasplante (Balcázar, 2011).

2.5.5. Establecimiento del cultivo.

Se selecciona el material de trasplante para eliminar plantas débiles, deformes y afectadas por plagas y enfermedades. Esta labor se debe ejecutar en la mañana o por la tarde durante días frescos; si no hay precipitación es necesario regar para asegurar el prendimiento de las plantas. Una vez seleccionadas las mejores plantas, deben ser trasladadas al terreno definitivo. Las plantas de cocona almacigadas en bolsas de

plástico, no sufren después del trasplante, la mayoría prenden normalmente. Es obligatorio sacar la bolsa de plástico y sembrar solo con el cepellón o “champa”. Si el trasplante es a raíz desnuda debe hacerse con parte de la tierra del germinador, de preferencia en días muy nublados, con llovizna o con probabilidades de lluvia. De no llover, cada planta debe recibir un litro de agua. En zonas muy secas el riego periódico será una obligación a considerar. Es necesario que al trasplantar las hojas queden separadas del suelo, si se trasplantan y las hojas rozan el suelo esta planta morirá ya que, al rozar las hojas, estas se pudren, enferman y secan. Las hojas no deben estar volteadas por el envés ya que se exponen al sol directo y morirán. El proceso de trasplante requiere cumplir con varios pasos (Balcázar, 2011).

2.5.6. Control de malezas.

Las malezas no deben pasar de 20 cm de altura; ya que estas compiten con el cultivo en la absorción de nutrientes y por la luz solar principalmente entre los dos a cuatro meses del trasplante. Esta labor se realiza en forma manual utilizando azadones (terrenos planos) o machetes en terrenos con pendiente, para no remover la capa superficial del suelo y causar erosión. Dejar las malezas dispersas entre las plantas para su descomposición y protección del suelo. Para evitar la erosión del suelo o moto guadaña para ambos casos. Para que el cultivo aproveche eficientemente los nutrientes del suelo, es necesario el control oportuno de las malezas, más aún si éstas pertenecen a la familia de las Gramíneas o Ciperáceas (Balcázar, 2011).

2.5.7. Poda.

En general, el término poda se refiere a la remoción selectiva de partes de una planta para obtener un crecimiento y desarrollo deseado, se realiza principalmente para incrementar la producción de frutos de alta calidad. La poda es necesaria para mantener la salud, el vigor y la productividad de las plantas (Williamson y Crocker, 1994). Hay muchos

motivos para realizar la poda de una planta. Entre las podas más comunes están la de formación, mantenimiento, limpieza y renovación (Grupo Editorial Iberoamericana, 2001). En el cultivo de la cocona se pueden aplicar todas las anteriores (citado por Tafur, 2015).

La poda de limpieza se realiza después del trasplante. Una vez que hayan prendido las plántulas, se retiran las hojas marchitas y las hojas enfermas. Esta poda se hace para evitar la propagación de enfermedades, principalmente la *Alternaría sp*. Cuando las plantas adultas son atacadas en las ramas o en los tallos principales se pueden podar ambos para eliminar los focos de infección. La poda de formación sirve para eliminar los brotes basales a una altura de 40 cm para permitir la mayor entrada de luz y de aire al cultivo, con la finalidad de evitar un microclima húmedo que favorezca el ataque de patógenos (principalmente hongos) (Everhart, 2000).

La poda de mantenimiento se realiza para eliminar los chupones (brotes ortotrópicos) y las ramas secas con poca producción, que se entre cruzan y dificultan la cosecha y el control sanitario. Esta poda tiene la finalidad de estimular la regeneración de nuevos brotes productivos, Carbajal y Balcázar (2000). La poda debe ser realizada por personas que tengan entrenamiento previo, con la finalidad de obtener buenos resultados en el cultivo. La mala práctica puede deteriorar la planta y provocarle la muerte (Steinegger, 1914; citado por Tafur, 2015).

2.5.8. Plagas.

La cocona es un cultivo que es afectado por una gran cantidad de plagas en sus diferentes ciclos de vida. En general, las plantas de la familia Solanácea son severamente atacadas por diversas especies de insectos. En el Amazonas, la presencia de innumerables especies de esta familia, que crecen espontáneamente constituye importante fuente de infestación. Debe considerarse que los insectos que no tienen importancia pueden transformarse en plagas perjudiciales debido a que ellos se adaptan a los

sistemas agrícolas creados por los productores, Silva (1997). Estudios realizados por el INPA en Brasil indican que la cocona es una especie susceptible de ser atacada en sus diferentes estados fenológicos por una gran cantidad de plagas, Silva (1997). A nivel de plántulas se observa larvas e insectos comedores de hojas, que pueden controlar con aplicaciones oportunas de insecticidas químicos o naturales (Carbajal y Balcázar 2000; citado por Tafur, 2015).

2.6. PLAGAS MÁS COMUNES.

2.6.1. Cigarritas.

Causan enrollamiento, atrofia y marchitamiento de hojas, se conoce como quemaduras de punta. Los adultos son de color verde pálido, activos, saltan y vuelan cuando se les molesta, las ninfas son verde claro; los adultos pueden correr hacia atrás o hacia los lados tan rápido como lo hacen hacia delante. Las hembras depositan huevos blancos y alargados en los tallos y en las venas más grandes de las hojas. El daño que producen no es muy severo. Son transmisores de virus (Carbajal y Balcázar, 2000; citado por Tafur , 2015).

2.6.2. Pulgones (áfidos).

Estos insectos causan daños tanto en estado de ninfa como en estado adulto al succionar la savia del follaje, especialmente del meristemo terminal. Además, los pulgones pueden transportar y transmitir de plantas enfermas a sanas los virus que causan el enrollamiento foliar, el mosaico suavey el mosaico rugoso (Carbajal y Balcázar, 2000; citado por Tafur, 2015).

2.6.3. Trips.

Los adultos y las ninfas producen con su aparato bucal raspados principalmente a lo largo de las venas de las hojas. Son de color gris o

plateado y las infestaciones masivas hacen que el follaje se torne amarillo. El daño suele ser mayor cuando las hojas han madurado. En la cocona el ataque de este insecto no es significativo, Carbajal y Balcázar (2000). Los estudios en Iquitos en plagas de *Solanum sessiliflorum* Dunal identificó 07 especímenes, orden: Coleóptera, familias: Chrysomelidae: Diabrótica sp, Cerotoma sp, Colaspi sp, y Meloidea: Epicauta sp; y al orden: Hemiptera: familia Pentatomidae: Mormidea maculata, Edesa rufo marginata, familia Cicadellidae: Hortensia similis, Tetrogonia similis. Siendo más infestivas en fases de reproducción y fructificación alimentándose del follaje de *Solanum sessiliflorum* Dunal, Castro (2012). Pero la infestación del chinche tostadero (Corythaica cyaticollins Costa) perteneciente al Orden: Hemiptera, familia: Tingidae, plaga severa para la planta de cocona debido a que produce quemado y defoliación (Flores, 1998; citado por Tafur, 2015).

2.7. ENFERMEDADES.

2.7.1. Tizón de la cocona.

Esta enfermedad es causada por Alternaría sp. y tiene un amplio rango de hospedantes causando en ellos manchas foliares y quemaduras en muchas partes de la planta. Es relativamente nueva y su presencia data a partir de 1998. Desde entonces su nivel de incidencia y distribución se ha amplificado constituyéndose en una las principales enfermedades de la cocona. El hongo ataca los tallos, las hojas, las flores y los frutos. El patógeno puede sobrevivir en semillas, suelos, residuos de cultivos infestados y malezas. Ataca en la época lluviosa y es más severa cuando las plantas están estresadas por la abundante fructificación, el ataque de nemátodos o las deficiencias nutricionales (Carbajal y Balcázar, 2000; citado por Tafur, 2015).

2.7.2. Virosis.

Ataca al cultivo presentando características de mosaico y corrugamiento en las hojas. Las plantas infectadas reducen

considerablemente su rendimiento. El control de las enfermedades virosas en el cultivo se realiza utilizando semilla certificada libre de virus, variedades resistentes, controlando áfidos y chinches propagadores de virosis. Los virus fitopatógenos se transmiten de una planta a otra por medio de injertos, insectos, nemátodos y hongos (Carbajal y Balcázar, 2000; citado por Tafur, 2015).

2.7.3. Nemátodos.

Los nemátodos son parásitos de plantas que producen agallas en la raíz. Sobreviven entre cultivo y cultivo infectando raíces de plantas sensibles. Los ataques en las plantas de cocona retrasan su crecimiento haciéndolo lento y si el ataque es severo las plantas no llegan a la producción. La especie más común en el cultivo es Meloydogine incognita, Carbajal y Balcázar (2000). Pero estudios realizados en Iquitos sobre nemátodos en el cultivo de la *Solanun sessiliflorum* Dunal se determinó que los géneros de nemátodos más infestivos en la raíz de cocona fueron Pratylenchus con 75%, Helicotylenchus con 16,90% y los menos intensivos fueron los géneros de nemátodos Aphelenchus con 5.2% y Meloidogyne con 2.20% (Becerra, 1998).

2.8. VALOR NUTRICIONAL.

La composición química de diversas poblaciones de la cocona existente en el Amazonas ha sido analizada, como también su contenido de vitaminas y minerales. Con relación al contenido de humedad de la cocona, que varía de 88 a 93%, se puede considerar como un fruto suculento. La acidez elevada contribuye al sabor del fruto y permite un factor de dilución elevado en la formulación de jugos y consecuentemente en su rendimiento industrial para esta finalidad. El contenido de sólidos solubles (°Brix) varía de 5 a 8 y está constituido, en su mayoría, por azúcares reductores. La relación Brix/Acidez es baja, lo que confirma su reducido grado de dulzura y explica la poca preferencia al consumo de

fruta fresca, a la vez explica la preferencia de usarlo como adorno y complemento en bebidas alcohólicas (Andrade *et al.,* 1997).

Un detalle muy importante observado en el valor nutritivo de la cocona es que ésta puede ser considerada un fruto altamente dietético, debido a su bajo aporte calórico y contenidos significativos de fibra alimenticia. Esta evidencia sugiere su indicación, en las más variadas formas de consumo, en la dieta alimenticia de la población del Amazonas en especial a los pacientes hipercolesterolémicos e hiperglicémicos (Andrade *et al*., 1997).

Cuadro 3. Valor nutricional de 100 g de pulpa comestible de cocona.

COMPONENTE	UNIDAD	CANTIDAD
Valor energético	Cal	41
Humedad	%	88,5
Proteínas	g	0,9
Fibra	g	9,2
Ceniza	g	0,7
Calcio	mg	16,0
Fosforo	mg	30
Fierro	mg	1,5
Caroteno	mg	0,18
Tiamina	mg	0,06
Riboflavina	mg	0,10
Niacina	mg	2,25
Vitamina C (ácido ascórbico)	mg	4,50

Fuente: Villachica (1996).

2.9. RENDIMIENTO.

La planta puede producir de 30 a 100 toneladas de frutos por ha. En pruebas de procesamiento se vio que 10 kg de fruto se transforma en 3 kg

de dulce y 1,5 kg de jalea o 7,5 litros de jugo. Una plantación con rendimiento de70 ton/ha puede producir 21 toneladas de dulce, 10,5 tn de jalea o 52 000 litros de jugo, CPCA (2007). En condiciones altamente tecnificadas el rendimiento de la cocona puede oscilar de 80 a 100 t/ha (Morton, 1987; citado por Tafur, 2015).

Cuadro 4. Composición vitamínica y mineral de la cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en 100 g de pulpa integral (Pahlen, 1977; Andrade et al., 1996; Villachica, 1996).

Componente	Villachica	Pahlen	Andrade	Yuyama	% NRC
Ácido Ascórbico (mg)	4,5	-	13,9	-	15,3
Niacina (mg)	2,3	2,5	-	-	14,1
Caroteno (mg)	0,2	0,2	-	-	
Tiamina (mg)	0,1	0,3	-	-	15,4
Riboflavina (mg)	0,1	-	-	-	6,6
Calcio (mg)	16	12	-	-	1,2
Magnesio (mg)	-	-	-	23,7	7,5
Fósforo (mg)	30	14	-	-	1,8
Potasio (mg)	-	-	-	385,4	19,3
Sodio (µg)	-	-	-	371	74,2
Cobre (µg)	-	-	-	329	14,6
Fierro (µg)	-	-	-	324	2,6
Zinc (µg)	-	-	-	157	1,1
Manganeso (µg)	-	-	-	97	2,8

Fuente: Fernandes (1998).

2.10. IMPORTANCIA ECONÓMICA DEL CULTIVO.

Cuadro 5. Producción y destino de consumo de frutas en Ucayali, tn/año 2012.

FRUTA	PRODUCCIÓN (Totaltn/Año)	CONSUMO (Totaltn/Año)	DESTINO DE CONSUMO		PERDIDA*
			FRESCO tn/Año	AGROINDUSTRIA tn/Año	
Cocona	6,900.00	6,474.30	6,218.30	256.00	425.70

*Por malos manejos de pos cosecha, disponible para la agroindustria.

Fuente: Elaboración propia 2013. Adecuado de varias fuentes. (AEAU-DRSU.2012), (BCRP, 2010), (INEI, 2010), (MINAG-OIA. 2010).

2.11. USOS DEL FRUTO.

Paytan (1997). La pulpa y el mucílago de semillas del fruto maduro, es comestible; se usa en jugos, refrescos, helados, caramelos, jarabes, ensaladas y encurtidos. En industria se usa en néctares, mermeladas. En medicina como antidiabético, antiofídico, escabicida, en hipertensión y en quemaduras.

2.12. ENSAYOS DE INVESTIGACIÓN.

Ramírez (1996), realizó un experimento de rendimientos y características biométricas de ocho ecotipos de cocona en el que encontró que el biotipo Nº 3 (de ocho biotipos evaluados) (fruto: amarillo oscuro, ovoide, largo 5.5 cm y diámetro 5.5 cm) resultó con la mayor producción en fruto con 3.13 t/ha. Asimismo, respecto al número de frutos por planta, el biotipo Nº 2 (fruto: amarillo, ovoide, 5.5 cm de largo, 4.6 cm de diámetro) resultó con la mayor cantidad de frutos por planta, siete frutos en total.

Ospino (2013), realizó un comparativo de seis ecotipos de cocona en el que obtuvo que el ecotipo CPK3 resultó con un rendimiento de 27.13 t/ha, el cual fue estadísticamente semejante al ecotipo AMG2 con 20.86 t/ha, siendo estadísticamente superior a los demás ecotipos: SM(15.79 t/ha), SH4 (12.99 t/ha), NE (11.54 t/ha) y RIJ101 (9.97 t/ha).

Pezo (2014), analizó las relaciones fenotípicas entre marcadores morfológicos con el rendimiento de fruto en el cultivo de cocona en la ciudad de Iquitos–Perú, donde encontró que el peso de fruto, número de frutos, altura de planta, área foliar, diámetro de fruto y longitud de fruto están asociadas significativamente con el rendimiento del cultivo de cocona.

Samanamud (2013), realizó un comparativo de cuatro ecotipos de *Solanum sessiliflorum* Dunal y su efecto en el rendimiento de frutos y otras variables agronómicas, en la localidad de Zungarococha, Iquitos, encontró

que el promedio de rendimiento de los ecotipos de frutos grandes (A y D) fue superior en comparación con el promedio de rendimiento de ecotipos de frutos pequeños (B y C).

Falcón (2005), en un experimento de tres densidades de siembra en el cultivar de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Picuruyacu -Tingo María, encontró que el rendimiento está influenciado por los distanciamientos de siembra, encontrándose que en la densidad de 14 492 pl/ha el ecotipo TR alcanzó el máximo rendimiento con 43.65 t/ha seguido del ecotipo T2 con 40.30 t/ha y finalmente el ecotipo de fruto pequeño PY con 27.15 t/ha.

Vela (2010), en un experimento realizado en Tulumayo, al evaluar el rendimiento en dos épocas de producción, encontró que el ecotipo TR alcanzó un rendimiento mayor de 17.96 t/ha, seguido del ecotipo AR1 con un rendimiento de 14.61 t/ha, en cuanto al peso de fruto el ecotipo TR fue superior con 216.25 g frente al ecotipo AR1 con 79.31 g y el que alcanzó mayor grosor de pulpa fue el ecotipo TR con 11.05 m y el menor grosor de pulpa el ecotipo AR1 con 4.63 mm. Respecto al número de frutos el ecotipo AR1 obtuvo 227 556 frutos/hectárea y el ecotipo TR obtuvo 112 555 frutos/hectárea.

Robles (2011), en un experimento realizado en Tingo María al evaluar el rendimiento de cuatro ecotipos (TR, T2, CSA 101, SRN 9), encontró que el ecotipo TR obtuvo mayor rendimiento con 44.11 t/ha, seguido de los ecotipos T2 con 38.28 t/ha y CSA 101 con 19.82 t/ha. En cuanto a peso de fruto el ecotipo TR fue superior con 221.01 g frente a los ecotipos T2 con 172.38 g y CSA 101 con 43.19 g respectivamente.

En un trabajo de investigación sobre control químico de Alternaría solani Cell And Mart en el cultivo de cocona, realizado en dos fases; fase de laboratorio y fase de campo, con el propósito de determinar la influencia del fungicida en el control de Alternaría solani y la repercusión de éste en

el rendimiento, se encontró que el tratamiento con Brestan 60 PM 5% en el control de Alternaria solani, alcanzó el mayor rendimiento con un promedio de 22.21 t/ha y menor promedio de incidencia de *alternariosis* de la cocona en hojas con un valor de 15.93 a 79.17% y en frutos con un valor de 0.00 a 4.95%. Este mismo tratamiento se diferenció estadísticamente de los demás tratamientos en estudio, que alcanzaron un 100% de incidencia a los 225 día del trasplante (Salazar, 2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

La presente investigación se realizó en la región Ucayali, provincia de Padre Abad, distrito de Padre Abad, Centro Poblado Hidayacu; ubicado en la selva a 08°23°39° de latitud sur y 74°34°39° de longitud Oeste a 198 msnm.

Para llegar al Centro Poblado Hidayacu tiene un aproximado de 220 km, de la margen derecha Pucallpa – Tingo María perteneciente a la provincia de Padre Abad. Para llegar puede hacer uso de autos, camionetas o motos, cuyo transporte es libre.

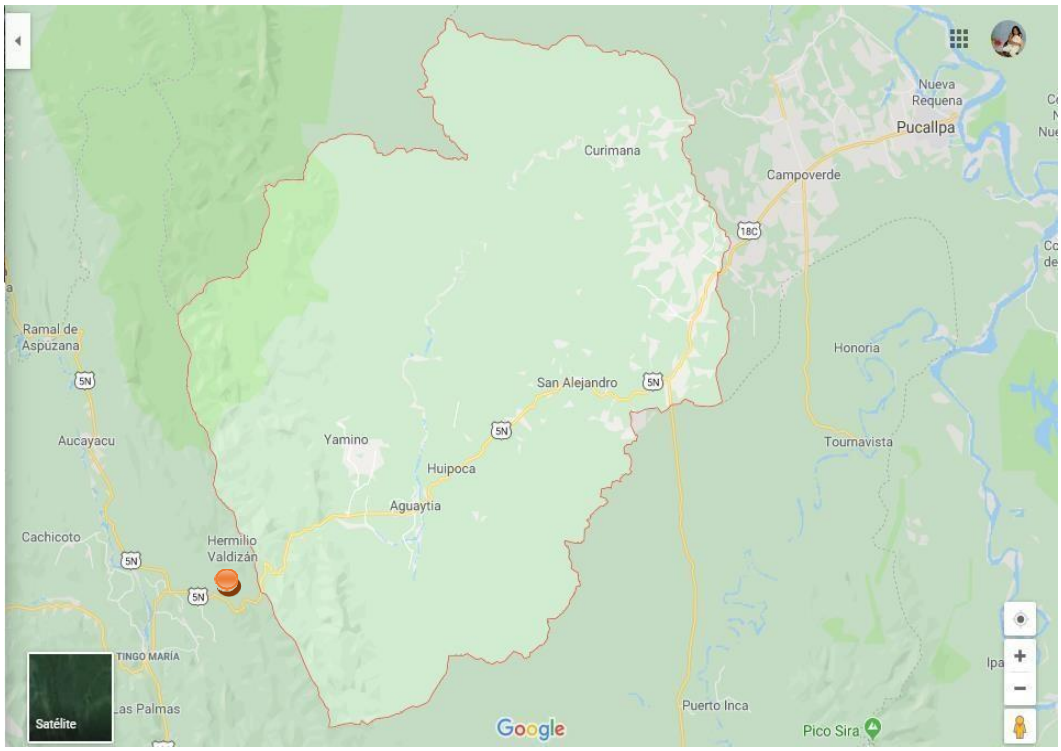


Figura 4. Ubicación del Centro Pablado Hidayacu.

3.2. MATERIALES.

3.2.1. Material genético.

Semilla certificada cocona (ecotipos de: RNH1, CTR, NPM1, Gigante y NMA1) procedentes del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - sede Tingo María).

3.2.2. Pagos, servicios y alquiler.

Preparación del terreno, mantenimiento del área experimental y recolección de las muestras.

3.2.3. Materiales de escritorio, medición e insumo.

Memoria USB, papel bond, folder con fástener, bolígrafos, balanza, regla milimetrada, cinta métrica, dolomita, fertilizante, fungicida.

3.2.4. Material de campo.

Machete, lima de afilar, botas, capa, guantes, mochila, libreta de apuntes, lápiz, tablero, costales, rafia y wincha, letreros, baldes, pala recta y martillo.

3.2.5. Bienes de capital.

Alquiler de laptop, alquiler de cámara digital, alquiler de impresora y alquiler de moto lineal.

3.3. DURACIÓN DEL EXPERIMENTO.

El trabajo de investigación tuvo una duración de 10 meses. Desde el mes de junio del 2018 hasta 2019.

3.3.1. Ecología y clima.

Según el Sistema Holdrige, se clasifica como “bosque húmedo tropical” y según la clasificación de los bosques amazónicos pertenece al ecosistema “bosques tropicales semi-siempre verde estacional” (Cochrane, 1982). Las condiciones climáticas promedio para la zona de Padre Abad son:

- Temperatura máxima anual 32.5 °C.
- Temperatura media anual 24.9 °C.
- Temperatura mínima anual 19.3 °C.
- Precipitación promedio anual 4583.2 mm.

3.3.2. Suelo.

El suelo de la parcela experimental ubicado en el Centro Poblado Hidayacu, se encuentra dentro de la clasificación laderas de la zona de Aguaytía, Padre Abad, Ucayali donde también existen 5 tipos de ecosistemas: 1) purma, 2) bosque; 3) pasto, 4) cultivo y 5) suelo degradado. Bajo, con Horizontes definidos Horizontes “A” y “C”, son buenos para instalación de cultivos permanentes, principalmente el cultivo de cocona.

3.3.3. Análisis de suelo.

Para el análisis físico-químico de suelo del campo experimental se obtuvo una muestra de 8 sub muestras tomadas al azar, de la profundidad de la capa arable, que luego de homogenizarlas, fueron trasladadas al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para su análisis respectivo. Como se observa en el cuadro 6, el campo experimental presentó un suelo franco arcillo limoso, con un contenido alto de materia orgánica, pH fuertemente ácido, el nitrógeno total, fósforo y potasio disponible resultaron con contenidos medio, contenidos de calcio y magnesio resultaron bajo.

Cuadro 6. Análisis fisicoquímico del suelo.

Parámetro	Contenido	Método
Análisis mecánico		
Arena (%)	35	Hidrómetro
Limo (%)	37	Hidrómetro
Arcilla (%)	28	Hidrómetro
Clase textural	Fo.Ar.	Triángulo textural
Análisis químico		
pH (1:1 en agua)	4.71	Potenciómetro
M. O. (%)	1.85	Walkley - Black
N total (%)	0.09	%N= % MO x 0.05
P disp. (ppm P)	5.28	Olsen modificado
K disp. (kg K_2O/ha)	56.48	H_2SO_4 6N
C.I.C. (me/100g)	0	NH_4OAc 1N pH 7
Ca (me/100g)	2.58	NH_4OAc 1N pH 7
Mg (me/100g)	0.67	NH_4OAc 1N pH 7
K disp. (me/100g)	0	NH_4OAc 1N pH 7
Na (me/100g)	0	NH_4OAc 1N pH 7
Al (me/100g)	2.40	YUAN KCl 1N
H (me/100g)	0.64	YUAN KCl 1N
ClCe	6.29	
Bas.Camb.(%)	51.67	
Ac. Camb.(%)	48.33	
Sat. Al (%)	38.15	

Fuente: Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Agraria de la Selva.

3.3.4. Descripción del terreno.

La parcela cuenta con un aproximado de 20 ha, dentro de los cuales están distribuidos de 10 ha de monte alto, 10 ha para ser sembradas, es

ahí donde se realizó el trabajo de investigación, así mismo en el lugar predomina, arbustos de hoja ancha como la guaba, plantas rastreras como kudzu y otros.

3.3.5. Población y muestra.

3.3.5.1. Procedencia del material experimental.

Se utilizó 5 ecotipos, procedentes del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana – Sede Tingo María son los siguientes (RNH_1, CTR,NPM_1, GIGANTE y NMA_1,).

Cuadro 7. Características ecotipos de cocona.

Clave	Código	Característica del fruto
T1	RNH1	Redondo
T2	CTR	Oblongo
T3	NPM1	Redondo
T4	GIGANTE	Esferoide
T5	NMA1	Atomatado

3.3.5.2. Población y tamaño de la muestra.

La población total de plantas fue de 560 plantas, en las 20 unidades experimentales (28 plantas por unidad experimental).

Cuadro 8. Población de plantas.

Tratamientos	Densidad de siembra	Número de plantas por unidad experimental	Número de tratamiento	Número de plantas por bloques	Número de plantas para la muestra por cada unidad experimental
Bloque 01	1m x 1.5m	28	5	140	10
Bloque 02	1m x 1.5m	28	5	140	10
Bloque 03	1m x 1.5m	28	5	140	10
Bloque 04	1m x 1.5m	28	5	140	10
TOTAL		**112**		**560**	**40**

Del total de la población del cuadro (560 plantas), para la muestra se tomaron diez plantas de cada unidad experimental haciendo un total de 200 plantas, estas plantas fueron escogidas al azar, y se utilizaron para recoger la información requerida para la investigación.

3.3.6. Instrumentos de recolección de datos.

Para la recolección de los datos se utilizaron: balanza digital, forcípula, cuaderno de apuntes, cámara digital, wincha, etc. Todos estos materiales fueron indispensables.

3.3.7. Procedimiento de recolección de datos.

La recolección de datos se realizó desde el inicio hasta el final de la investigación donde fueron: número de frutos por planta, peso del fruto, altura de planta, número de semillas por planta, cobertura de planta, rendimiento por hectárea.

3.4. DEMARCACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL.

Se realizó la demarcación del terreno y los tratamientos establecidos.

3.4.1. Preparación del terreno.

Cultivo: Se utilizó machetes para la limpieza del área donde se realizó el trabajo de investigación, se demarcó el terreno para la ubicación de los tratamientos, se eliminaron las malezas al 100%.

Picacheo: Una vez cultivado las plantas dentro del área experimental se procedió a cortar en partes más pequeñas para que sea más fácil su eliminación y descomposición.

Shunteo y apilado: Teniendo en partes pequeñas se procedió a juntar los residuos orgánicos fuera de la parcela para facilitar el trabajo de

delimitación de las unidades experimentales.

Delimitación de las unidades experimentales: Con el terreno libre de restos orgánicos se procedió a delimitar las unidades experimentales esto se hizo con la ayuda de estacas, rafia y wincha, así mismo se ha tenido en cuenta las calles, un total de 2 m entre las que se ha tenido los cuatro bloques y cinco tratamientos.

Delimitación de las unidades experimentales: Con el terreno libre de restos orgánicos se procedió a delimitar las unidades experimentales esto se hizo con la ayuda de estacas, rafia y wincha, así mismo se ha tenido en cuenta las calles, un total de 2 m entre las que se ha tenido los cuatro bloques y cinco tratamientos.

3.4.2. Preparación y manejo de vivero.

Tinglado y llenado de las bolsas: Se construyó un tinglado de una altura de 2 m, la construcción del techo fue de hojas de yarina. Se construyó pequeñas camas de 80 cm de ancho y 3 m de largo. Para la construcción se usó material de la zona y cerca de una fuente de agua, con topografía plana sin exposición directa al sol.

Elaboración del sustrato: El sustrato se preparó mezclando suelo negro, arena y materia orgánica o humus de lombriz en una proporción 3:1:1, para desinfectar las semillas se utilizó Homai WP (fungicida).

Llenado y acomodado de las bolsas: Una vez desinfectado el suelo se procedió al llenado del sustrato en bolsas de polietileno negro de medidas 6cm x 10cm x 2mm. Al día una persona pudo llenar 400 bolsas. Las bolsas se llenaron con cuidado y se golpearon suavemente mientras se fue llenando para que el compactado sea uniforme, así mismo luego se acomodaron en las camas y entre bolsa han tenido un distanciamiento de 3 cm, con la finalidad que las plántulas puedan crecer sin obstáculos.

Cantidad de semilla a requerir: Sabiendo que 5 gramos en promedio de semilla de cocona, dan 1000 semillas, para ello se emplearon 12 gramos de semilla, se pide un exceso debido a que siempre existe perdida al momento de almácigo, como también en la etapa de vivero, cabe mencionar que fueron 560 plantas en el trasplante a campo definitivo.

Repique de las semillas: Luego se sembró de 4 a 5 semillas por bolsa a una profundidad de 0,5 cm. La germinación de las semillas apareció entre los 15 y 18 días, se sembraron los ecotipos seleccionados y se realizaron las siguientes labores:

- Se regó con agua las bolsas para tener buena germinación y con humedad.
- Se controló constantemente las malezas, plagas y enfermedades; que pudieron interrumpir al desarrollo de las plántulas.
- Se realizaron resiembras en la obtención de la uniformidad en el trasplante.
- Se ralearon en los 16 días de germinado para extraer las plantas de menor tamaño y dejar solo una planta mejor.

3.4.3. Trasplante.

Antes del trasplante se realizó el alineado de cada unidad experimental, luego se realizaron los hoyos donde se utilizó una poceadora haciendo hoyos de 10 cm ancho x 10 cm largo x 12 cm de profundidad, en la base se agregaron 10 gramos de dolomita (como encalante).

Se colocaron las plántulas en el terreno definitivo bajo las condiciones adecuadas para su establecimiento. Las plántulas se trasplantaron cuando tuvieron entre 18 – 20 cm y/o 3 – 4 hojas verdaderas están listas para el trasplante (60 días).

Una vez con los hoyos, se procedió a abrir las bolsas y sacar el pan de tierra junto con la planta con mucho cuidado, y luego dirigirlo al hoyo, que

estuvo a la altura del cuello de la planta y luego se le presionó suavemente.

3.4.4. Labores culturales.

Control de malezas: Esta labor cultural se realizó en 3 etapas, con ayuda de un machete, eliminando las plantas que compiten, por nutriente, agua, luz, etc. Perjudicando al cultivo:

- En la etapa de desarrollo vegetativo del cultivo.
- Previo a la floración, ésta es más importante, porque el cultivo demanda mayor cantidad de nutrientes.
- Después del desarrollo de frutos, debido a que puede provocar pérdidas de frutos por una mayor incidencia de enfermedades.

Aporque: Se realizó el aporque para evitar el vuelco de las plantas principalmente aquellas que se ramifican desde la base y evitar resquebrajamiento por el peso de las ramas y frutos, esta actividad se hizo a 4 meses del trasplante; sin profundidad para evitar que se dañe el sistema radicular de la planta.

Poda: Se realizó la poda sanitaria, de formación y de mantenimiento. La poda sanitaria se hizo después del trasplante una vez que haya prendido las plántulas, se retiró las hojas marchitas y las hojas enfermas aplicando un fungicida (épico); se cortó las hojas enfermas. Esta poda se hizo para evitar la propagación de enfermedades como la *Alternaría sp.*

Fertilización: En la zona se ha obtenido buenos resultados utilizando la formulación 150-120-100 de N1, P205 y K20, es decir 98 g de urea, 78 g de súper fosfato triple y 50 g de cloruro de potasio por planta; fraccionada en 2 partes de acuerdo al siguiente procedimiento (Carbajal y Balcázar, 2000).

- La primera aplicación se realizó a los 25 días del trasplante, 1/3 de la dosis: 33 g de urea, 26 g de superfosfato triple y 17 g de cloruro de potasio por planta.

- La segunda aplicación se realizó a los 3 meses después del trasplante; 2/3 de la dosis: 65 g de urea, 52 g de súper fosfato triple y 33 g de cloruro de potasio por planta.

Cosecha: La cosecha se realizó al momento que los frutos presentaban características típicas de madurez fisiológica (cambio de color verde a amarillo). En el experimento se realizaron cuatro cosechas de acuerdo al siguiente detalle:

- Primera cosecha: 23 de febrero del 2019.
- Segunda cosecha: 15 de marzo del 2019.
- Tercera cosecha: 04 de abril del 2019.
- Cuarta cosecha: 24 de abril del 2019.

3.5. CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS.

3.5.1. Fecha de siembra y porcentaje de germinación.

La siembra se realizó en bolsas de polietileno distribuidas en camas por cada ecotipo, 10 semillas por cada bolsa. La siembra se realizó el 11 de junio del 2018, y se obtuvo el siguiente porcentaje de germinación: RNH_1 con 99.3%, CTR con 93.2%, NPM_1 con 95.8%, GIGANTE con 98.3% y NMA_1 con 97.9%, el porcentaje de germinación se evaluó desde el inicio de la germinación hasta el 21 de marzo del 2018 y los porcentajes se hallaron con base al total de semillas sembradas por cada ecotipo, ya que para todos se utilizó la misma cantidad de semillas.

3.5.2. Fecha de trasplante y porcentaje de prendimiento.

El trasplante a campo definitivo se realizó el 24 de agosto del 2018, cuando las plantas tenían en promedio 20 cm de altura, con seis hojas, y después de 7, 15 y 21 días se evaluó el porcentaje de prendimiento de cada ecotipo, alcanzando un prendimiento del 86.5% en todo el experimento,

que posteriormente se realizó el recalce con las plantas de reserva de cada ecotipo y se alcanzó el 100% de plantas vivas en campo definitivo.

3.5.3. Altura de planta.

Se realizó la medición del incremento de la altura de planta, durante la fase de crecimiento hasta el inicio de cosecha. Las evaluaciones se realizaron cada 15 días, a partir de tres semanas después del trasplante. Estas medidas se tomaron desde el nivel del suelo hasta el ápice del brote nuevo más alto.

3.5.4. Fecha de inicio y máxima floración.

Se observó el inicio de la floración el 5 de noviembre del 2018 y la etapa de máxima floración se presentó del 18 al 25 del mismo mes y representan aproximadamente el 95% del total de flores de la planta.

3.5.5. Fecha de inicio y máxima fructificación.

El inicio de fructificación se observó el 25 de noviembre del 2018, y la etapa de mayor fructificación se dio el 08 de diciembre del 2018, representando aproximadamente el 95% del total de cada planta.

3.5.6. Peso individual del fruto.

Se evaluó el peso individual de diez frutos por parcela neta de cada tratamiento y bloque, desde la primera cosecha. Los frutos seleccionados fueron las que presentaban buen estado de madurez y sanidad, con el propósito de estimar el rendimiento por hectárea al relacionarlo con la cantidad de frutos por planta y la densidad de siembra.

3.5.7. Peso total del fruto/ecotipo.

El registro de esta información se obtuvo luego de promediar el peso de los 10 frutos evaluados en cada cosecha por cada parcela y bloque,

multiplicándole por el número de frutos por cada ecotipo en evaluación.

Se determinó el rendimiento del cultivo de cocona para cada ecotipo usando la siguiente fórmula:

- Rendimiento = Producción en tonelada/hectárea.
- Producción de = Peso de frutos (kg) por planta x número de una hectárea plantas por hectárea.
- Peso de frutos = Peso de fruto (kg) x número de frutos por planta.

3.5.8. Control de plagas y enfermedades.

Se realizó a través de podas semanales, para eliminar tejidos y órganos infectados por patógenos. Las heridas causadas por esta práctica fueron protegidas mediante la aplicación de una pasta directa de Thalonex (Nt). La enfermedad de mayor incidencia fue causada por Alternaria solani, la cual fue controlada mediante la aplicación de fungicidas como: Dithane M-45 (Nt) (30 ml/20 l) y Antracol 70% WP (Propineb).

3.6. DISEÑO ESTADÍSTICO.

Se utilizó el diseño Bloques Completo al Azar (BCA) con cuatro bloques y cinco tratamientos, haciendo un total de 20 unidades experimentales y se utilizó la prueba de promedio de Tukey con un 95% de grados de libertad y un α = 0.05 de confiabilidad.

$$Yij = U + Ti + Bj + Eij$$

Dónde:

U = Media general.

Bj = Efecto del j-esimo. Tratamiento en estudio.

Ti = Efecto del i-esimo. Tratamiento en estudio.

Eij = Error experimental de la u. e. i, j.

Yij = Observación en la unidad experimental.

Cuadro 9. Esquema ANVA.

F.V.	G.L.
Bloques (b-1)	3
Tratamientos (t-1)	4
Error (b-1) (t-1)	12
Total (b.t)-1	19

3.7. VARIABLES.

3.7.1. Variable Independiente.

- Ecotipos seleccionados del Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana - Sede Tingo María. (RNH_1, CTR, NPM_1, GIGANTE y NMA_1).

3.7.2. Variable Dependiente.

❖ **Rendimiento:**

- Número de frutos/planta.
- Peso promedio de frutos.
- Número de semillas/fruto.
- Rendimiento t/ha.

❖ **Características Agronómicas:**

- Altura de planta.
- Diámetro de copa.

3.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Variable Dependiente.

❖ **Características de rendimiento:**

- **Número de frutos/plantas:** Se evaluó en 10 plantas al azar por cada tratamiento en estudio, para la recolección de los datos se contaron todos los frutos que estaban en las plantas.

- **Peso promedio de frutos/plantas:** Se realizó el pesaje de 10 frutos cosechados al azar por cada tratamiento, se expresó el peso promedio frutos/planta en kilogramos, esto se realizó con ayuda de una balanza electrónica.

- **Número de semillas/fruto:** Se realizó el conteo de semillas en 10 frutos al azar por cada tratamiento, se despulpó con mucho cuidado con ayuda de un colador para evitar las pérdidas de las semillas.

- **Rendimiento t/ha:** Se determinó el rendimiento de los frutos en toneladas por hectárea, para ello se calculó el peso del fruto y el número de las semillas de acuerdo a los ecotipos investigados.

❖ **Características Agronómicas:**

- **Altura de planta:** Se evaluó en 10 plantas tomadas al azar por cada tratamiento en estudio, para la recolección de estos datos se utilizó una wincha y se fue registrando.

- **Diámetro de copa:** Se evaluó en 10 plantas tomadas al azar por cada tratamiento en estudio, para la recolección de estos datos se midió el espacio que cubre la copa de la planta en el suelo y se fue registrando los datos en un cuaderno de apuntes.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. ANÁLISIS DE VARIANZA.

El cuadro 10, presenta el análisis de varianza para los parámetros de altura de planta, diámetro de copa, frutos por planta, peso promedio de fruto, número de semillas y rendimiento t/ha.

Cuadro 10. Cuadrados medios del análisis de varianza de las diferentes variables estudiadas.

Cuadrado Medio						
Fuente de Variabilidad	Altura de planta	Diámetro de Copa	Frutos por Planta	Peso Promedio de Fruto	Número de semillas por fruto	Rendimiento t/ha.
Bloques	2.714 **	3.208 **	0.946 ns	0.000007783 ns	0.818 ns	1.056ns
Tratamientos	4.2990 **	0.385 ns	198.02 **	0.036**	540.721 **	1640.908**
Error	110.054	3.538	31.211	0.000007617	9011.742	0.509
Coeficiente de Variabilidad	7.23%	2.01%	9.07%	2.12%	4.36%	1.96%

** Altamente Significativo n.s. No Significativo.

4.1.1. Desarrollo de la planta.

4.1.1.1. Altura de planta.

En el cuadro 11, se muestra los promedios de altura de plantas de 5 ecotipos de cocona seleccionados. La comparación de medidas por la prueba de rangos múltiples de Duncan, nos muestra que, si hay diferencia significativa, para lo cual el mayor promedio de altura lo obtuvo el tratamiento 4 (GIGANTE) con 94.13 cm de diámetro de copa y 158.25 cm de altura. Seguido del tratamiento 1 (RNH) con 93.4 cm de diámetro de copa y 150.75 cm de altura.

Estos resultados obtenidos demuestran que aquellos ecotipos de cocona considerados en los tratamientos para ser estudiados en estas

condiciones de clima y suelo muestran ser alentadores en lo que es altura de planta para una mejor producción de frutos.

Según lo representado por Carbajal y Balcázar (2000), la cocona crece en zonas con temperaturas medias entre 18 °C y 30 °C sin presencia de heladas y con presentación pluvial distribuidas entre 1500 – 4500 mm y humedad relativa de 70 a 90% por año. Aparentemente se beneficia con una sombra ligera durante los primeros estados de desarrollo, en Tingo María se desarrolló muy bien.

Cuadro 11. Prueba de Duncan (α=0.05) para la altura de los ecotipos de cocona.

Ecotipos	Altura de planta (cm)	Sig.
GIGANTE	158.25	a
RNH_1	150.75	a
CTR	146	b
NPM_1	141.5	b
NMA_1	129.13	c

Gráfico de barras de altura de planta (cm) según la figura 5, muestra que el ecotipo (GIGANTE) obtuvo una altura de 158.25 cm, mientras el menor tamaño lo obtuvo el ecotipo (NMA_1) con 129.13 cm.

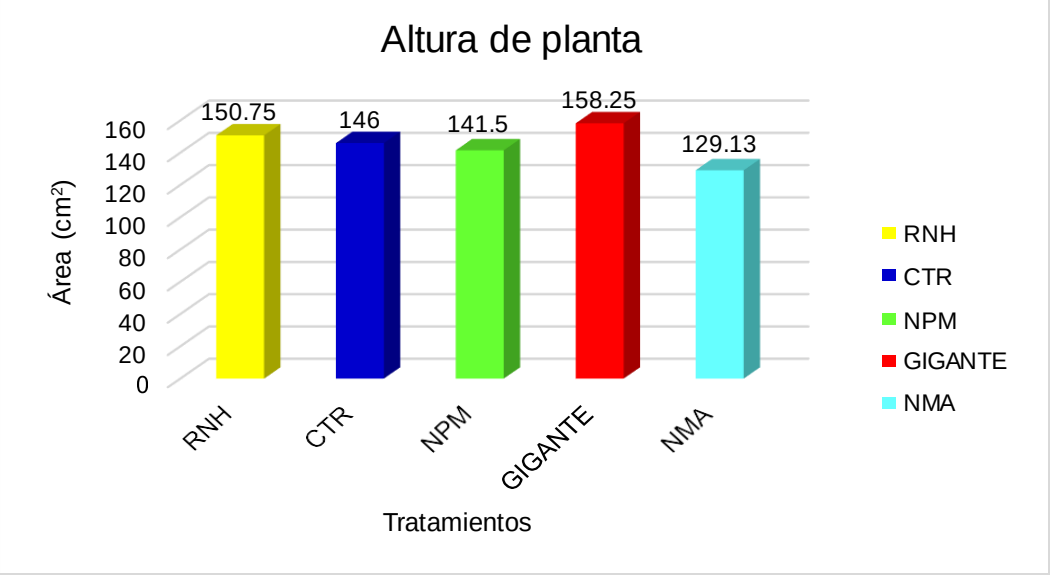


Figura 5. Altura de planta (cm).

4.1.1.2. Diámetro de copa.

En el cuadro 12, se presenta el análisis de varianza de la variable diámetro de copa, encontrada entre tratamientos y bloques que no muestra diferencia significativa, siendo el resultado de los tratamientos con diferencias mínimas en diámetro de copa no hay influencia en forma distinta entre ellos.

En cuanto a la comparación de medidas hechas por la prueba de rangos múltiples de Duncan de comparaciones múltiples da una sig. = 0,408 que es mayor al α = 0,05, que corrobora que no existen diferencias significativas entre los tratamientos en cuanto a la cobertura por planta.

Cuyos resultados obtenidos en la investigación nos demuestra que el tratamiento 4 (cocona con 94.13% de diámetro) presentó mayor diferencia en relación a los demás tratamientos.

Por tanto, en este tratamiento se observó más protección de suelo favoreciendo la mayor y mejor producción de frutos por lo que fue influenciado por el diámetro de copa de las plantas al suelo, para la distribución de la humedad requerida, de esta manera la planta demuestra un buen comportamiento fisiológico y tener un comportamiento agronómico diferente a los otros tratamientos en la que se refiere la producción.

Carbajal y Balcázar (2000). Manifiesta que el diámetro de copa de la planta de cocona varía desde 97% - 100% según la variedad. Para lo cual la variedad del tratamiento 4 que fue empleada en la investigación demostró plantas hasta con 100% de cobertura.

Cuadro 12. Prueba de Duncan (α=0.05) para el diámetro de copa de los ecotipos de cocona.

Ecotipos	Diámetro de copa (cm)	Sig.
GIGANTE	94.13	a
CTR	93.88	a
NPM_1	93.75	a
RNH_1	93.4	a
NMA_1	92.6	a

La figura 6, muestra el diámetro de copa de las variedades de cocona representado en barras estadísticas; nos muestra que el tratamiento 4 (GIGANTE) fue el que obtuvo mejor copa de los demás tratamientos.

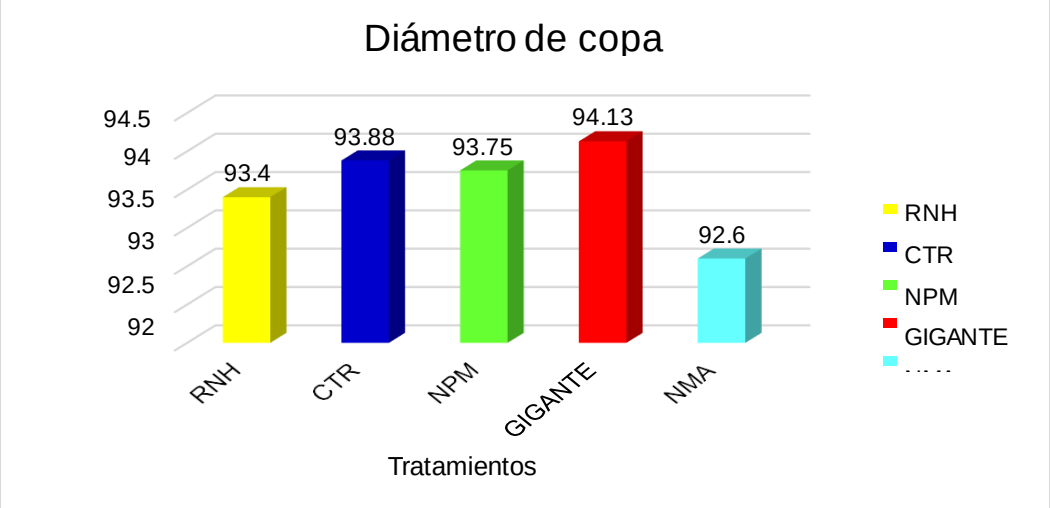


Figura 6. Diámetro de copa (cm).

4.1.1.3. Número de frutos por planta.

El cuadro 13, nos muestra la diferencia significativa entre tratamientos y bloques demostrando que los tratamientos tienen influencia de forma diferente para el número de frutos por planta el coeficiente de variabilidad al tener estos tratamientos es de 0.05%.

Cuadro 13. Prueba de Duncan (α=0.05) los frutos por planta.

Ecotipos	Frutos por planta	Sig.
RNH_1	105	a
NPM_1	103	a
GIGANTE	41	b
CTR	34	b
NMA_1	24	c

El cuadro 13, nos muestra los promedios obtenidos por cada tratamiento, indica que el mayor promedio de frutos por planta lo obtuvo el tratamiento 1 con 105 frutos por planta, siendo estadísticamente superior al tratamiento 5, que alcanzó un promedio de 24 frutos respectivamente.

El tratamiento 5 alcanzó el menor promedio de frutos por planta 24 y fue superado estadísticamente por los demás tratamientos.

Carbajal y Balcázar (2000). Manifiesta que los frutos de la cocona son carnosos y de diferentes tamaños, un tipo modificado o especializado de baya que algunos lo denominan falsa baya. Se observó una variación considerable entre los frutos de los diferentes grupos y tipos en cuanto a su tamaño y color. El tamaño puede variar desde una ciruela como igual o mayor al de una toronja, el cual alcanza hasta 10 cm diámetro con 15 cm de longitud.

La forma puede variar desde redondo pequeño, globular, oblonga, cilíndrica alargada, piramidal. La corteza es lisa con superficie brillante, el color externo varía de amarrillo pálido, oscuro a rojizo. La pulpa es un color amarillo grisáceo con muchas semillas, el sabor varía de acuerdo al tipo o variedad del fruto desde un sabor ácido a menos, haciendo mención respecto a la coconilla que es de un color rojo cerezo y sabor dulce.

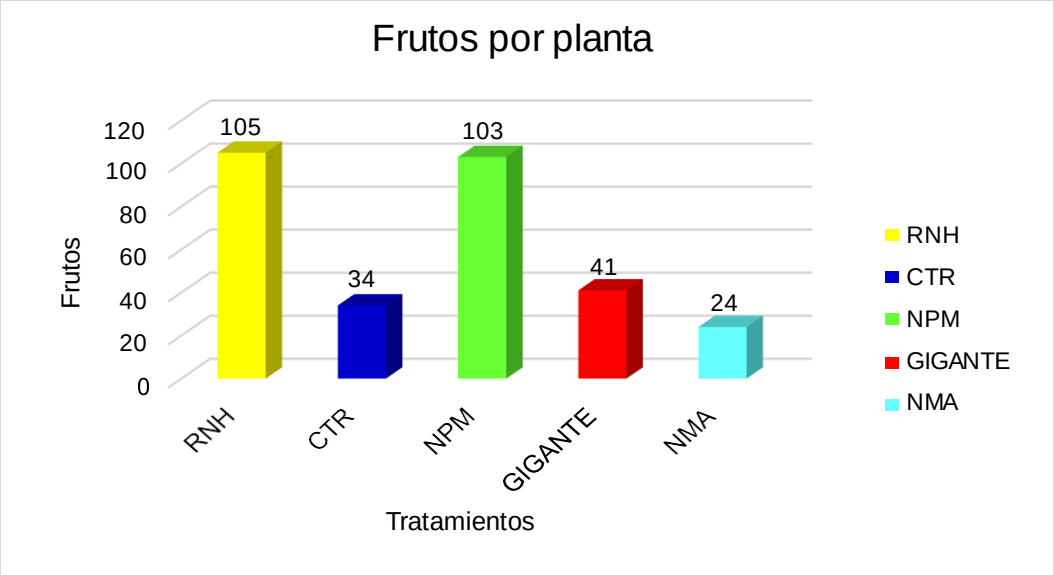


Figura 7. Número de frutos por planta.

Estos resultados obtenidos se le pueden atribuir a sus características genéticas de amplio rango de adaptabilidad a la zona en estudio, mostrándose con mayor número y peso de frutos por planta, es debido a que los ecotipos CTR, GIGANTE Y NMA mostraron un menor número de frutos por planta, pero un mayor peso por fruto, siendo esta última cualidad el más determinante para alcanzar los mejores rendimientos, este hecho se puede ver claramente en el cuadro 13, donde el ecotipo GIGANTE (71.61 t/ha), que pese a que tuvo 41 frutos/planta, el ecotipo CTR (28.0 t/ha), el cual presentó 34 frutos/planta y el ecotipo NMA (25.6 t/ha) con el menor número de frutos por planta que todos los ecotipos, por lo que se podría pensar que el peso por fruto es la cualidad más determinante cuando se trata de obtener mayores rendimientos.

Asimismo, los ecotipos RNH y NPM, pese a que tuvieron mayor número de frutos por planta alcanzaron rendimientos bajos de 28.0 y 20.6 t/ha respectivamente debido a que los frutos tenían poco peso, análisis comparativo de los dos ecotipos vemos que el ecotipo RNH , resulta con mayor rendimiento al tener un mayor número de frutos 105 frutos/planta y un peso de 0.046 g/fruto, mientras que el ecotipo NPM logra el menor rendimiento al tener 20.6 frutos/planta y un peso de 0.038 g/fruto, este hecho hace pensar que el ecotipo ideal es aquel que tiene un mayor

peso y un mayor número de frutos sin embargo estas características son muy difíciles de encontrar en campo, por lo que al menos un ecotipo debe poseer un alto número de frutos por planta y un peso relativamente alto y viceversa.

4.1.1.4. Peso promedio de fruto.

En el cuadro 14, según el análisis de varianza para esta variable, nos muestra que hay diferencia significativa entre tratamientos y bloques, demostrando que los tratamientos que obtienen buen diámetro de copa influyen de forma diferente para el peso de frutos por planta.

Cuadro 14. Prueba de Duncan (α=0.05) peso de frutos de cocona.

Ecotipos	Peso de frutos (kg)	Sig.
GIGANTE	0.266	a
NMA_1	0.163	b
CTR	0.161	b
RNH_1	0.046	c
NPM_1	0.038	c

En el cuadro 14, se observa que el mayor promedio de peso en frutos lo obtuvo el tratamiento 4 con un peso de 0.266 kg, seguido de los tratamientos 2 y 5 con (0.161 kg y 0.163 kg). El menos peso de los frutos se obtuvo en los tratamientos 1 y 3 (0.046 y 0.038 kg).

Se corrobora lo reportado por Balcázar (2011), quien indica que las coconas Gigantes muestran un peso promedio de 0.266 kg.

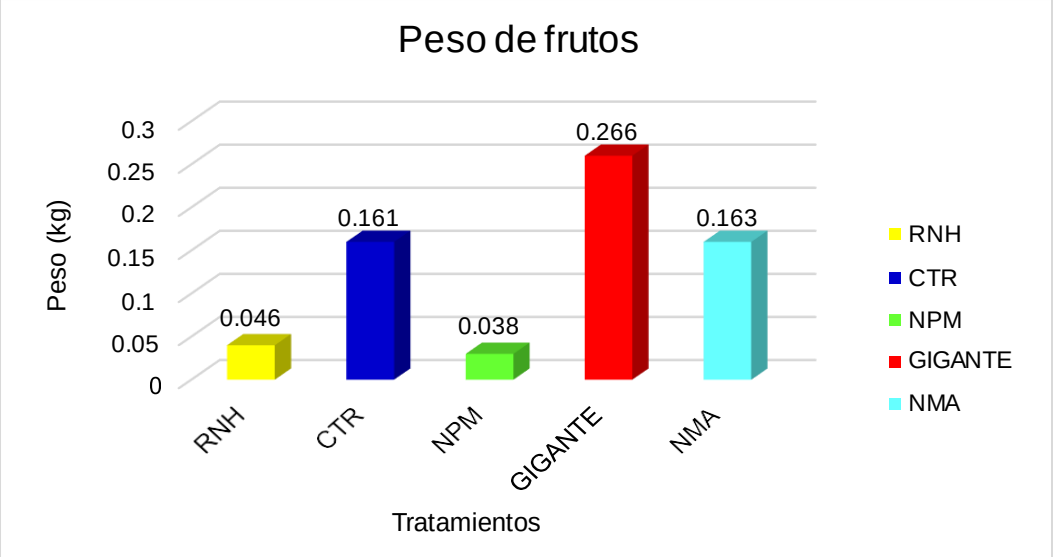


Figura 8. Peso promedio de frutos por ecotipos.

4.1.1.5. Número de semillas.

El cuadro 15, nos muestra diferencia significativa entre tratamientos y bloques, demostrando que los tratamientos que obtienen tienen influencia de forma diferente para el número de semillas por fruto y por ecotipos. El coeficiente de variabilidad al tener estos tratamientos es de 5%.

Cuadro 15. Prueba de Duncan (α=0.05) por número de semillas por fruto de cocona.

Ecotipos	Semilla por fruto	Sig.
GIGANTE	4096	a
CTR	2080	b
NMA_1	1773	c
NPM_1	1467	d
RNH_1	1461	d

En el cuadro 15, se observa que los tratamientos 5, 2, 3, 1 son inferiores al tratamiento 4 (gigante) en muchos decimos por fruto y por ecotipos.

El mayor promedio de número de semillas por fruto y por ecotipos lo obtuvo el tratamiento 4 (con 94.13% de diámetro de copa y 41 frutos por planta), el tratamiento 1 alcanzó el menor promedio de semillas por fruto (1461 semillas) y fue superado estadísticamente por los demás tratamientos.

Samanamad y Ramírez (2016), indica que hay una relación directa tanto en número de semillas y se obtuvo mayor incremento de plantaciones, para lo cual en dicho experimento cuyos ecotipos empleados fueron 5, se ratifica esta relación directa al tener mayor número de semillas, por tanto, se obtuvo mayor número de plantaciones para mayor producción de frutos por planta.

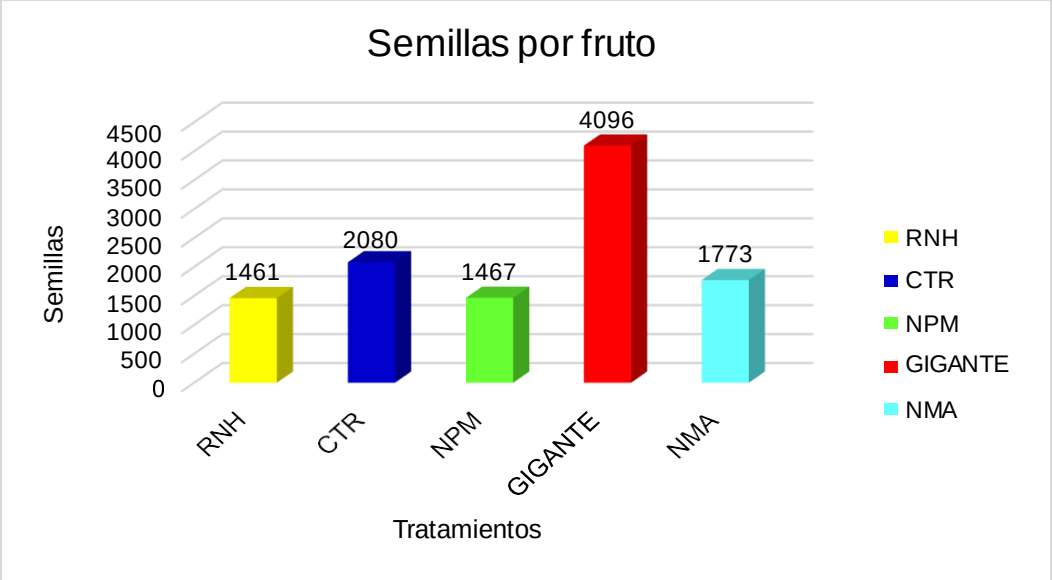


Figura 9. Número de semillas por frutos.

4.1.1.6. Rendimiento de frutos tn/ha:

En el cuadro 16, según el análisis de varianza para esta variable, nos muestra que hay diferencia altamente significativa entre tratamientos y bloques, demostrando que los tratamientos influyen de forma diferente en el rendimiento de frutos por hectárea.

Se muestra el cuadro promedio de los 5 ecotipos estudiados donde

nos muestra que el ecotipo GIGANTE (T4) ha obtenido el mayor peso de frutos con 0.266 kg, seguido del ecotipo CTR (T2) con 0.161 kg esto nos demuestra que el peso del fruto ha sido influenciado en el rendimiento considerado un factor determinante en la producción, estos resultados se corroboran encontrados por Ospino, Balcázar y Remuzgo (2015).

Mientras que el número de frutos por planta manifiestan lo contrario. Esto nos muestra que el ecotipo GIGANTE se adapta eficientemente a las condiciones edafoclimáticas de la zona con resultados muy alentadores como lo demuestra.

Carbajal y Balcázar (2000) encontró en Tingo María que la cocona crece en zonas de temperatura media entre 18 °C y 30 °C con precipitaciones pluviales distribuidos dentro los 1500 - 4500 mm/año y una humedad entre 70 – 90%/año.

Cuadro 16. Prueba de Duncan (α=0.05) en rendimiento t/ha de cocona.

Ecotipos	Rendimiento t/ha	Sig.
GIGANTE	71.1	a
CTR	36.3	b
RNH_1	28.0	c
NMA_1	25.6	c
NPM_1	20.6	d

En el cuadro 16, el tratamiento 4 (GIGANTE) supera a los demás tratamientos con 71.1 tn/ha, debido a que sus frutos tienen un peso de 0.266 kg. El tratamiento 3 (NPM) obtuvo el menor rendimiento con 20.6 t/ha, debido a que el peso de sus frutos fueron 0.038 kg.

Este resultado se corrobora en la investigación de Ospino, Balcázar y Remuzgo (2015), siendo estos factores determinantes en la producción, llegando a 71.1 y 20.6 t/ha.

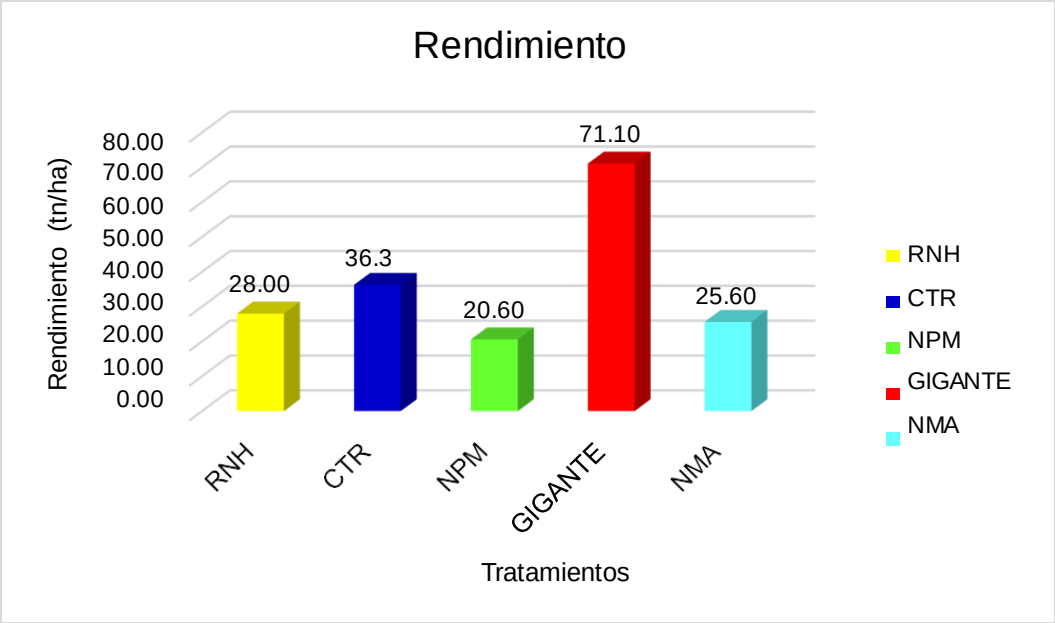


Figura 10. Rendimiento de frutos de cocona tn/ha.

V. CONCLUSIONES.

En base a las condiciones edafoclimáticas en que se llevó a cabo el presente trabajo se llegó a las siguientes conclusiones.

- Existe alta significación estadística entre los tratamientos en estudio superando estadísticamente el ecotipo Gigante seguido del CTR y demás tratamientos.

- Entre los ecotipos estudiados el que presentó mejores características es el ecotipo GIGANTE; como diámetro de copa, altura de planta y alto potencial de rendimiento.

VI. RECOMENDACIONES.

En base a los resultados obtenidos en la investigación se recomienda lo siguiente:

- Promover la siembra de los ecotipos GIGANTE y CTR por su alto potencial en rendimiento y buenas características agronómicas.

- Continuar con la investigación en la introducción de nuevo material genético que nos permita estudiar otras variables.

- El material se debe investigar en otros ecosistemas con restingas altas o en suelos inseptisoles.

- Seguir con la investigación, considerando otras variables para así mejorar la productividad del agricultor.

VII. LITERATURA CITADA.

Abanto, F. 2016. Evaluación del rendimiento y calidad organoléptica de cuatro ecotipos de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) en Saposoa - San Martín. 124 p.

Andrade, J.; Rocha, I.; Silva Filho, D. 1977. Características físicas y composición química de frutos de poblaciones naturales de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) evaluadas en el Amazonas Central. Revista Brasileña de Fruticultura. 2:41-129.

Balcázar, T. 2011. El cultivo de cocona. Ministerio de Educación. Editorial CONCYTEC. Lima Perú. 123 p.

Becerra, S. 1998. Determinación de nemátodos fitófagos en el cultivo de cocona *Solanum sessiliflorum Dunal*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), Iquitos, Perú, 75 p.

Brucher, H. 1973. Plant genetics and development in tropical zones. Brasil. Pp. 85-95.

Castro, C. 2012. Identificación y evaluación de insectos fitófagos en las diferentes fases fenológicas de (*Solanum sessiliflorum* Dunal). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP), San Juan Bautista, Perú, 69 p.

Carbajal, C.; Balcázar, L. 2000. Cultivo de cocona. Tingo María (PE), Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), 55p.

Cochrane. 1982. Recursos de tierras, suelos y su manejo en la región amazónica: informe acerca del estado de conocimiento. In: amazonia: investigación sobre agricultura y uso de tierras, serie CIAT 035-4 (82): 141-218 pp.

CPCA. 2007. Cultivo e uso do Cubiu. Brazil (BR), Consultado el 25 enero del 2018. Disponible en línea http://www.inpa.gov.br/cpca/areas/cubiu.html

Cubas, R. 2016. Densidades de siembra y su efecto en el rendimiento de (Solanum sessiliflorum Dunal) “cocona”, campo experimental “El Dorado” – INIA – Iquitos, 112 p.

Da Silva Filho, F. 1998. Cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal): Cultivo y utilización. Venezuela. 105 p.

Eugenio, Q. 2017. “Comparativo del rendimiento y calidad de cuatro ecotipos de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) en Saipai – Distrito José Crespo y Castillo” Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 117 p.

Everhart, E. 2000. Acreage living: pruning pruit and shade trees. Iowa State University, vol. 6, N° 1, p.4.

Falcón, T. 2015. Efecto de tres densidades de siembra en el Rendimiento de tres ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Castillo Grande. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 113 p.

Fernandes Da Silva F. 1998. COCONA (Solanum sessiliflorum Dunal): Cultivo y Utilización. Manaos Brasil.

Flores, P. 1997. Cultivo de frutales nativos amazónicos. Iquitos (PE), 337p.

Gonzales, Imán y Pinedo. 2012. Evaluación de densidades de siembra en Solanum sessiliflorum Dunal “Cocona” y su efecto en el rendimiento de fruto. Ciencia Amazónica (Iquitos), 2012, Vol. 2, No. 2, 142-145.

Grupo Editorial Iberoamericana. 2001. Cultivo de frutales. México (mx), 88 p.

IIAP. 2017. INDECOPI certificó variedad de cocona desarrollada por el IIAP Huánuco - Tingo María. En línea, descargado desde: http://www.iiap.org.pe/wfr_DetalleNoticia.aspx?id=2WclqgBmPXChDhPbI

lLZA w==. Consultado el día 19 de enero del 2018.

Nación, O. 2016. Efecto de tres bioestimulantes orgánicos, en el rendimiento del cultivo de cocona (Solanum sessiliflorum Dunal) en Tingo María. 116 p.

Ospino, Balcázar y Remuzgo. 2013. Investigación en comparativo de rendimiento e incidencia de Alternaria solani en seis ecotipos de cocona (Solanum sessiliflorum). Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana. Folia Amazónica VOL. 22 N° 1-2 2013:35-42

Ospino, C. 2013. Comparativo de rendimiento de seis ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tulumayo. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 96 p.

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

Paytan, S. 1997. Cultivo de frutos nativos amazónicos: Manual para el extensionista. Lima: Tratado de Cooperación Amazónica.

Pezo, G. 2014. Analizó las relaciones fenotípicas entre marcadores morfológicas, con el rendimiento de fruto, en el cultivo de cocona en la ciudad de Iquitos, Perú. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 96 p.

Ramírez, M. 1996. Comparativo de rendimiento de frutos de ocho biotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* D.). Tesis. Ing. Agrónomo de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 88 p.

Robles, R. 2016. Comparativo de rendimiento de cuatro ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en Tingo María. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 108 p.

Salazar, J., 2004. Quality and intake of mulberry (*Morus alba*), ramie (*Boehmeria*

nivea (L) Gaud) and black sorghum (*Sorghum almum*) fodder in goats. Agronomía Mesoamericana, 15 (2): 209-213

Samanamud, C. 2013. Comparativo de cuatro ecotipos de *solanum sessiliflorum* Dunal y su efecto en el rendimiento de frutos y otras variables agronómicas, en la localidad de Zungarococha, Iquitos. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos, Perú. 110 p.

Samanamud y Ramírez. 2016. Comparativo de rendimiento de cuatro ecotipos de Solanum sessiliflorum Dunal, en la localidad de Zungarococha, Iquitos. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Agronomía. Universidad Científica del Perú, Ciencia Amazónica (Iquitos) 6(1), 28-39.

Schultes, R. 1994. Amazonian ethnobotany and the search for new drugs. Ciba Found Symp. Pp. 112-115.

Sevilla, R. y Holle, M. 1995. Recursos genéticos vegetales. UNALM. Lima, Perú. 224 p.

Silva et al. 1997. Hortalizas no convencionales e introducidas en el Amazonas. In: Dos décadas de contribución del INPA para investigación agronómica en el Trópico húmedo / Hiroshi Noda, Luiz Augusto Gomes de Souza, Ozório José de Menezes Fonseca – Manaus: INPA. p. 19-58.

Tafur, G. 2015. “Densidades de siembra y su efecto sobre las características agronómicas y en el rendimiento del Solanum sessiliflorum Dunal. Cocona. Fundo Zungarococha, distrito de San Juan Bautista” Universidad Nacional de la Amazonía Peruana Facultad de Agronomía. Iquitos, Perú.

Vela, M. 2010. Rendimiento de dos ecotipos de cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) en dos épocas de producción. Tesis. Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 67 p.

Villachica, M. 1996. Frutales y hortalizas promisorias de la Amazonía SPT-TCA No. 144. Lima. Perú. 97- 102 pp.

Williamson, J. G.; Crocker, T. E. 1994. Poda y estructuración de árboles frutales caducifolios en jardines. Florida (US): Universidad de Florida. 6 p.

VIII. ANEXO.



Figura 11A. Visita del Jurado Dr. Javier Amasifuen Vigo. a la parcela demostrativa.



Figura 12A. Vista del campo experimental.



Figura 13A. Tratamiento 1.

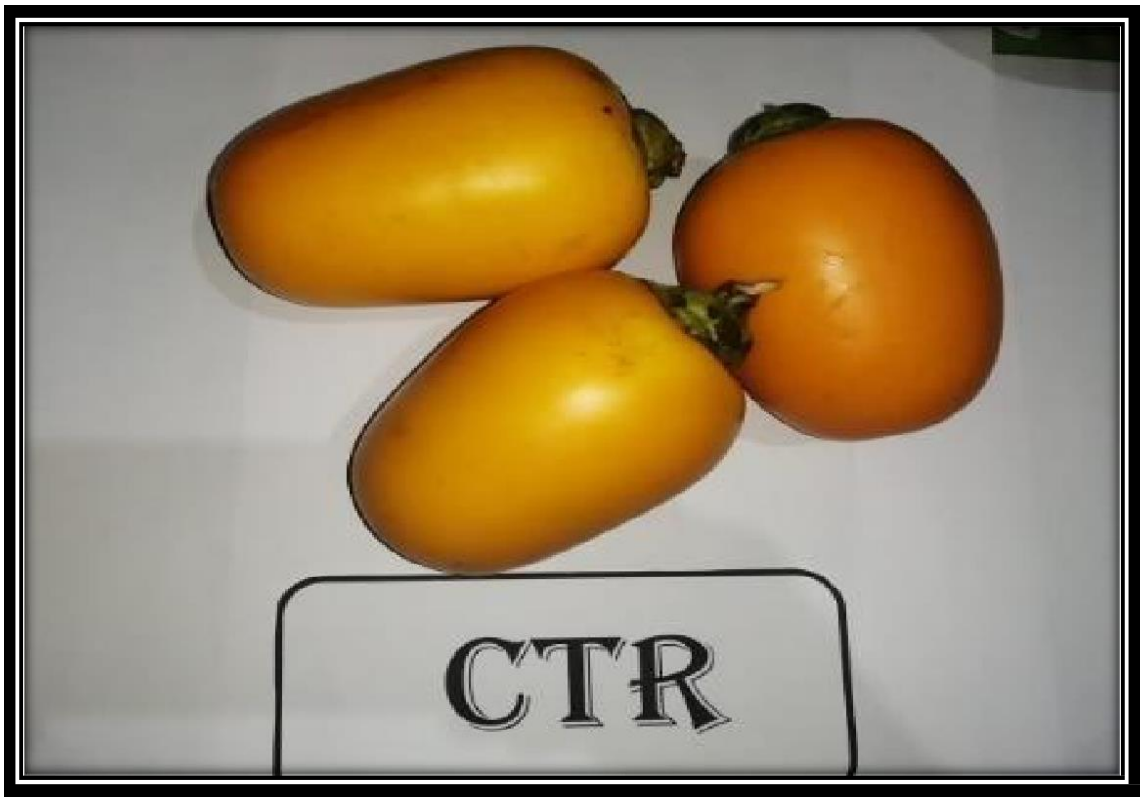


Figura 14A. Tratamiento 2.



Figura 15A. Tratamiento 3.



Figura 16A. Tratamiento 4.

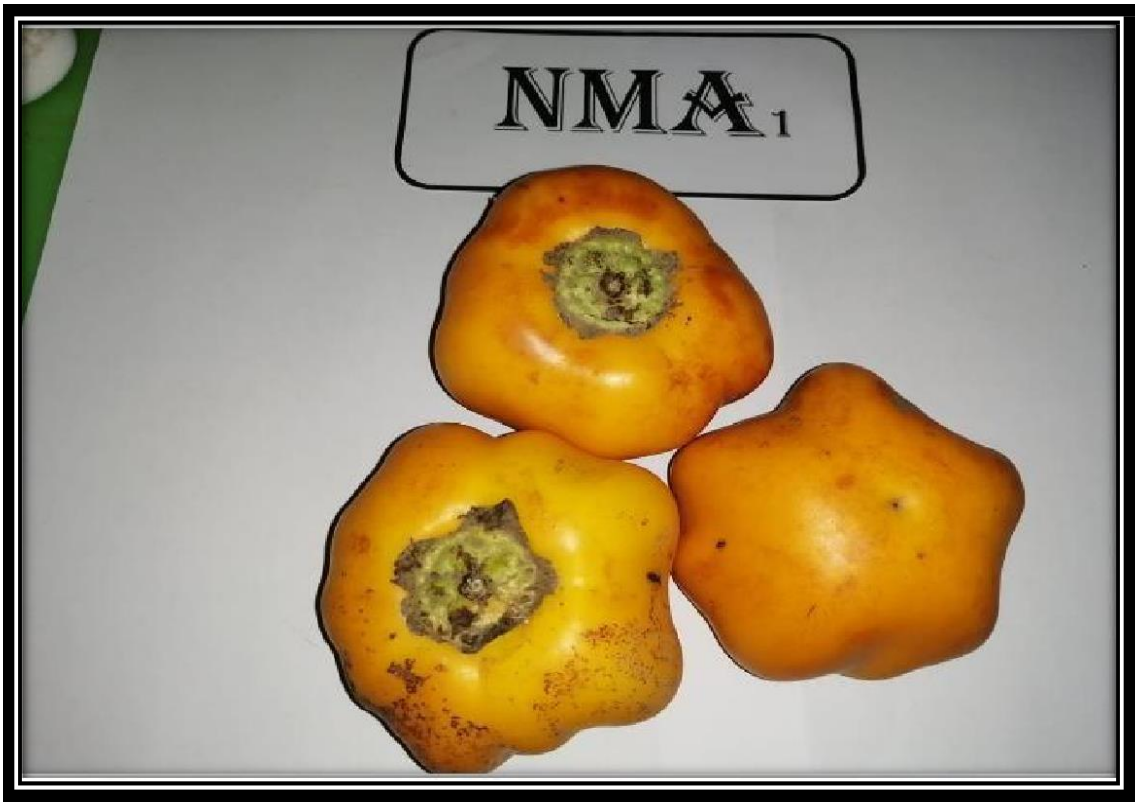


Figura 17A. Tratamiento 5.

DISTRIBUCIÓN DE CAMPO.

Dimensión del Área Experimental:

Las dimensiones constaron de 4 bloques y 5 tratamientos.

Dimensión del área total:

- Largo (m): 38.0 m.
- Ancho (m):34 m.
- Área total (m^2): 1292 m^2.
- Número de Bloques: 4.
- Número de tratamientos: 5.
- Número de unidades experimentales: 20.

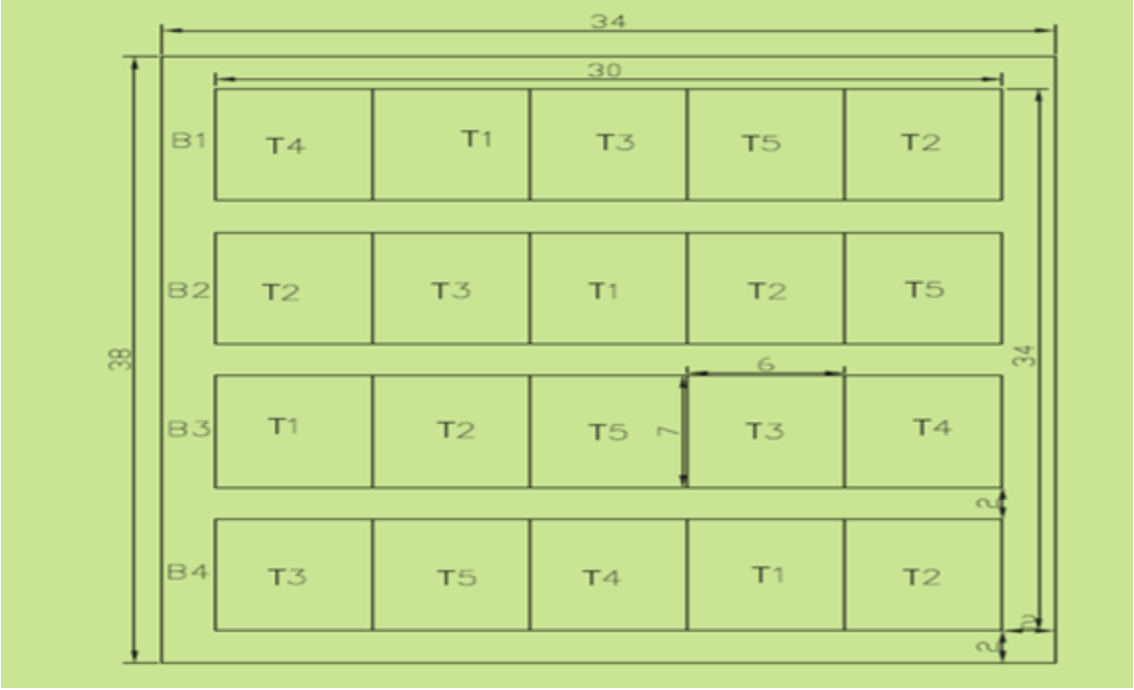


Figura 18A. Distribución de los tratamientos por Bloques.

Dimensión de los Bloques:

5. Largo de bloques (m): 30.00 m.
6. Ancho de bloques (m): 7.00 m.
7. Área de cada bloque (m^2) 210.00m^2 (30m x 7m).

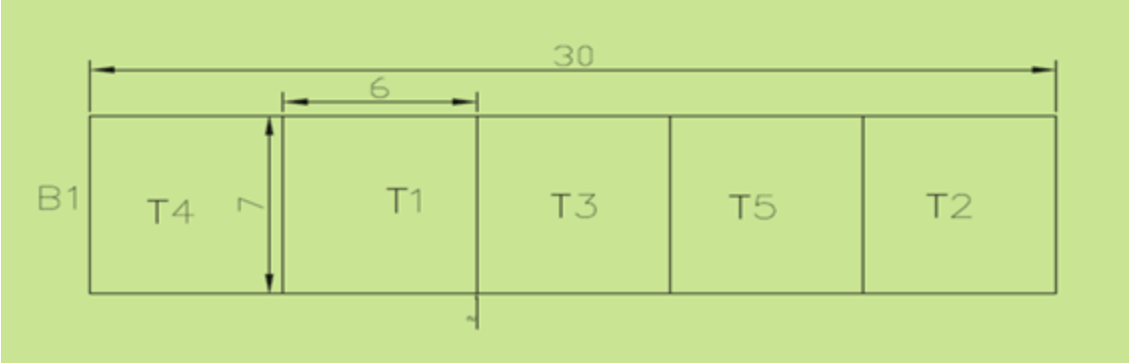


Figura 19A. Distribución de los tratamientos.

Dimensión de las unidades experimentales:

- Largo de Unid. Experimentales: 7.00 m.
- Ancho de Unid. Experimentales: 6.00 m
- Área de Unid. Experimentales (m^2): 42.00 m^2

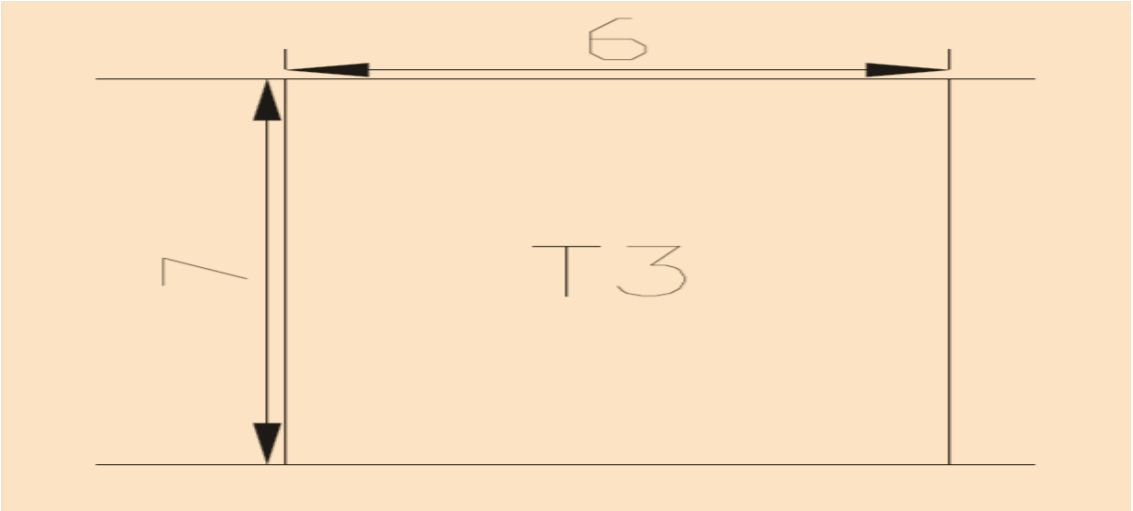


Figura 20A. Área de la unidad experimental.

Distanciamiento de las plantas:

- Distanciamiento entre hileras: 1.5 m.
- Distanciamiento entre filas: 1.00 m.
- Número de plantas por UE: 28.00.
- Número de plantas para muestra: 10.00.

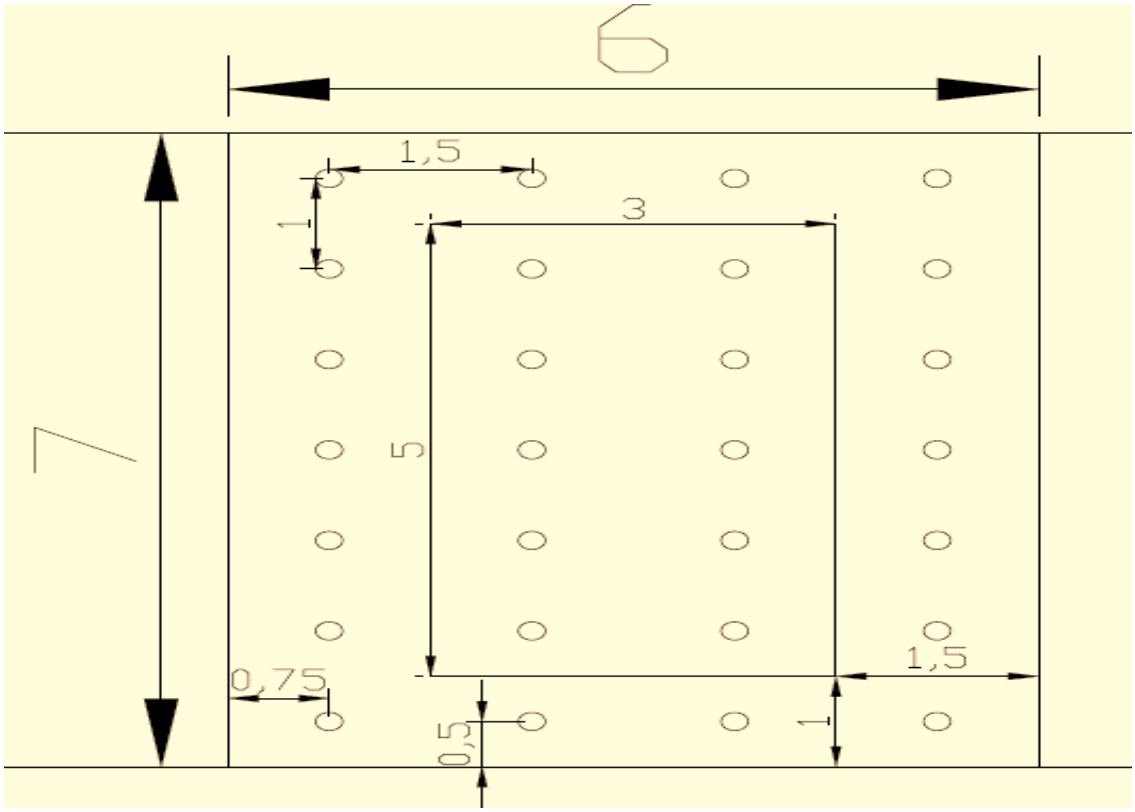


Figura 21A. Distanciamiento de siembra por tratamiento.

Cuadro 17A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos: Cobertura por planta

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
NPM	4	93,750	1,8930	,9465	90,738	96,762	91,0	95,0
RNH	4	93,375	1,8875	,9437	90,372	96,378	91,5	95,0
NMA	4	92,625	3,5444	1,7722	86,985	98,265	87,5	95,0
GIGA	4	94,125	1,7500	,8750	91,340	96,910	91,5	95,0
CTR	4	93,875	1,6520	,8260	91,246	96,504	91,5	95,0
Total	20	93,550	2,0768	,4644	92,578	94,522	87,5	95,0

Cuadro 18A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos: Frutos por planta.

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo deconfianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
NPM	4	103,0000	5,38950	2,69475	94,4241	111,5759	97,90	108,00
RNH	4	105,3500	9,17260	4,58630	90,7543	119,9457	95,00	116,30
NMA	4	24,4000	2,27596	1,13798	20,7784	28,0216	21,60	27,10
GIGA	4	41,0750	3,81783	1,90892	35,0000	47,1500	37,30	46,30
CTR	4	34,0250	4,75911	2,37956	26,4522	41,5978	30,80	41,10
Total	20	61,5700	36,44810	8,15004	44,5118	78,6282	21,60	116,30

Cuadro 19A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos: Peso de cada fruto.

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
NPM	4	,03825	,002217	,001109	,03472	,04178	,035	,040
RNH	4	,04625	,001500	,000750	,04386	,04864	,045	,048
NMA	4	,16325	,019363	,009681	,13244	,19406	,142	,185
GIGA	4	,41625	,305845	,152922	-,07042	,90292	,261	,875
CTR	4	,16125	,004787	,002394	,15363	,16887	,156	,167
Total	20	,16505	,185682	,041520	,07815	,25195	,035	,875

Cuadro 20A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos: Número de semillas por fruto.

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
NPM	4	1467,00	57,388	28,694	1375,68	1558,32	1385	1519
RNH	4	1461,00	85,088	42,544	1325,61	1596,39	1339	1525
NMA	4	1773,00	119,903	59,951	1582,21	1963,79	1600	1866
GIGA	4	4096,25	94,405	47,202	3946,03	4246,47	3982	4213
CTR	4	2080,00	98,044	49,022	1923,99	2236,01	1957	2180
Total	20	2175,45	1016,233	227,237	1699,84	2651,06	1339	4213

Cuadro 21A. Resultados del análisis descriptivo de los tratamientos: Rendimiento por hectárea.

	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
NPM	4	2,7950	,01291	,00645	2,7745	2,8155	27,8	28,1
RNH	4	3,6250	,01291	,00645	3,6045	3,6455	36,1	36,4
NMA	4	2,0550	,01291	,00645	2,0345	2,0755	20,4	20,7
GIGA	4	7,1050	,01291	,00645	7,0845	7,1255	70,9	71,2
CTR	4	2,5550	,01291	,00645	2,5345	2,5755	25,4	25,7
Total	20	3,6270	1,85868	,41561	2,7571	4,4969	20,4	71,2

Cuadro 22A. Análisis de varianza.

Bloque	Tratamiento	y1	y2	y3	y4	y5	y6
1	1	133	95	97.9	0.044	1519	28
2	1	146	95	108	0.043	1483	30
3	1	152	94	98.8	0.046	1481	26
4	1	135	91	107.3	0.046	1385	28
1	2	171	91.5	95	0.161	1513	36.3
2	2	135	92	116.3	0.160	1467	36.5
3	2	151	95	101.5	0.162	1339	36.1
4	2	146	95	108	0.161	1525	36.3
1	3	146	95	21.6	0.038	1600	20.6
2	3	112	95	24.9	0.038	1866	21.2
3	3	136.5	93	27.1	0.040	1787	20.0
4	3	122	87.5	24	0.036	1839	20.6
1	4	168	95	46.3	0.266	4213	70.9
2	4	161	95	39.6	0.260	4100	71.3
3	4	158	95	41.1	0.272	4090	71.1
4	4	146	91.5	37.3	0.266	3982	71.1
1	5	146	94	30.8	0.160	2133	26
2	5	130	95	32.3	0.166	2180	25.2
3	5	154	95	41.1	0.161	2051	25.4
4	5	152	91.5	31.9	0.165	1957	25.8
Promedio		145.025	93.55	61.54	0.13455	2175.5	36