UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

EFECTO DEL PESO DE MICROCORMOS EN LA PROPAGACIÓN DE PLÁNTULAS DE PLÁTANO (*Musa sp.*) BELLACO EN CÁMARA TÉRMICA CON RIEGO POR ASPERSIÓN, DISTRITO DE BOQUERÓN - AGUAYTÍA

Tesis para optar el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

CINTIA LLULIANA BERROSPI CLAUDIO

Pucallpa, Perú

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA 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 la tesis, presentado por **CINTIA LLULIANA BERROSPI CLAUDIO,** denominada: **"Efecto del peso de microcormos en la propagación de plántulas de plátano (Musa sp.) bellaco en cámara térmica con riego por aspersión, distrito de Boquerón – Aguaytía"**, para cumplir con el requisito de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por la sustentante lo declaramos: APROBADO POR MAYORIA con el calificativo (*) ...DIECISEIS (16)

En consecuencia, queda en condición de ser considerado Apto por el Consejo Universitario y recibir el: Título de **INGENIERO AGRÓNOMO**, de conformidad con lo estipulado en Art. 10 del reglamento general de grados académicos, título profesional y título de segunda especialidad profesional de la Universidad Nacional de Ucayali.

Pucallpa, 07 de JULIO de 2025.

Dr. Fredy Helar Velásquez Ramírez Presidente	M.Sc. Luis Alberto Díaz Sandoval Primer Miembro
M. Sc. Silvia Paola Llapapasca García Miembro	M. Sc. Jessica Madeley Ríos Guzmán Asesor

(*) De acuerdo con el Art. 21 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias 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 para optar el Título de Ingeniero Agrónomo.

Dr. Fredy Helar Velásquez Ramírez
.....
PRESIDENTE

M.Sc. Luis Alberto Díaz Sandoval
.....
PRIMER MIEMBRO

M. Sc. Silvia Paola Llapapasca García
.....
SEGUNDO MIEMBRO

M. Sc. Jessica Madeley Ríos Guzmán
.....
ASESOR

Bach. Cintia Lluliana Berrospi Claudio
.....
TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/155-2025**.

La Dirección de Producción Intelectual de la Universidad Nacional de Ucayali, hace constar por la presente, que el trabajo académico de investigación, titulado:

"**EFECTO DEL PESO DE MICROCORMOS EN LA PROPAGACIÓN DE PLÁNTULAS DE PLÁTANO (Musa sp.) BELLACO EN CÁMARA TÉRMICA CON RIEGO POR ASPERSIÓN, DISTRITO DE BOQUERÓN - AGUAYTÍA** "

Autor(es)	:	**BERROSPI CLAUDIO, CINTIA LLULIANA**
Facultad	:	**CIENCIAS AGROPECUARIAS**
Escuela	:	**AGRONOMÍA**
Asesor(a)	:	**M.Sc. RIOS GUZMAN, JESSICA MADELEY**

Presenta un **porcentaje de similitud de 3%,** verificado en el Sistema Antiplagio COMPILATIO,

De acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO, el cual indica que todo trabajo de investigación no debe superar el 10%. **En tal sentido, se declara, que el presente trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud,** procediéndose a emitir la presente Constancia de Originalidad de Trabajo de Investigación (COTI) a solicitud del asesor.

En señal de conformidad se firma y sella el presente documento.

Fecha: 20/03/2025

Mg. JOSÉ MANUEL CÁRDENAS BERNAOLA
Director de Producción Intelectual

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Repositorio de la Universidad Nacional de Ucayali

Yo, Cintia Uuliana Berrospi claudio

Autor de la tesis titulada : "Efecto del peso de microcormos en la propagación de plántulas de plátano (Musa sp.) Bellaco en cámara Térmico con riego por Aspersion Distrito de Boquerón - Ayacucho"

Sustentada el año 2025

Asesor(a): M.S.C Jessica Madeley Rios Guzman

Facultad: ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional: Agronomia

Autorizo la publicación:

PARCIAL [ ] TOTAL [X]

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, la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria y el Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 28 / 11 / 2025

Email: berrospicintia8@gmail.com Firma:

Teléfono: 954-798-011 DNI: 78198027

DEDICATORIA.

A Dios, que me permitió conocerlo, por guiar mis pasos, darme las fuerzas para seguir adelante y sobre todo me dio fortaleza.

A mis amados padres Teófilo Berrospi Y Edelmira, por darme la vida y ser el motivo Para lograr mis metas.

A mis amados hermanos (Rodil Teófilo, Ríder y Kelly), por ser quienes me motivan, me brindan su apoyo y cariño para seguir adelante.

A mis profesores de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela Profesional de Agronomía, por las enseñanzas brindadas que aportaron para mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO.

A la Universidad Nacional de Ucayali y de forma especial a los docentes de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, que volcaron su conocimiento y experiencia en mi formación universitaria.

A la Ing. Jessica Madeley Ríos Guzmán M. Sc, asesora de la tesis, por su especial dedicación y exigencia hasta la terminación de mi trabajo de investigación

A mis amigos, en especial a Luis Franklin Herrera Tolentino y Wilmer Rubén Luna Cajas, gracias por motivarme a superarme y por los gratos momentos compartidos.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN xi

ABSTRACT xii

INDICE DE TABLAS xiii

INDICE DE FIGURAS. xiv

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2

1.1. Descripción y fundamentación del problema..... 2

1.2. Formulación del problema..... 3

1.2.1. Problema general..... 3

1.2.2. Problemas específicos..... 3

1.3. Objetivo general y objetivos específicos. 4

1.3.1. Objetivo general..... 4

1.3.2. Objetivos específicos..... 4

1.4. Hipótesis..... 4

1.4.1. Hipótesis general..... 4

1.4.2. Hipótesis especificas..... 4

1.5. Operacionalización de variables. 5

1.6. Justificación e importancia. 5

1.7. Viabilidad. 6

1.8. Limitaciones. 6

CAPITULO II. MARCO TEORICO 7

2.1. Antecedentes de la investigación..... 7

2.1.1. Antecedentes internacionales..... 7

2.2.2. Antecedentes locales..... 8

2.2. Bases teóricas. 9

2.2.1. Clasificación taxonomica……9
2.2.2. Morfología del plátano……9
2.2.3. Cultivares del plátano……11
2.2.4. Método de propagación de musaceas……11
2.3. Definiciones conceptuales. 14
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA....16
3.1. Método de investigación....16
3.2. Tipo y nivel de investigación 16
3.2.1. Población y muestra....16
3.3. Componentes en estudio. 16
3.4. Tratamientos en estudio....17
3.5. Diseño experimental. 19
3.6. Ejecución del experimento. 21
3.6.1. Ubicación y duración del estudio. 21
3.6.2. Condiciones ambientales. 22
3.6.3. Proceso experimental. 22
3.6.4. Variables evaluadas....25
3.6.5. Datos registrados. 25
CAPÍTULO IV. RESULTADOS....26
4.1. Altura de planta. 26
4.2. Diámetro de tallo. 28
4.3. Número de hojas por planta. 30
4.4. Longitud de raicillas 33
4.5. Número de raicillas. 35
4.6. Peso de plántula. 37
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN 39
CAPITULO VI. CONCLUSIONES 42

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES 43
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 44
ANEXOS 49

RESUMEN.

La disponibilidad de semillas vegetativas para ampliar o renovar plantaciones de plátano es limitada por lo cual los productores utilizan el método tradicional, que consiste en extraer hijuelos tipo espada de plantaciones en producción , , seleccionando 2 hijuelos de aproximadamente 1 a 2 kg por unidad productiva para que la planta madre no pierda anclaje, mientras que los microcormos de 0.5 a 1 kg, no son tomados en cuenta por ser muy pequeños, los cuales dándoles un manejo diferente, pueden producir masivamente plántulas, por lo cual, la propagación de microcormos en cámara térmica, se presenta como una alternativa accesible, económica y de fácil manejo que, debido a las altas temperaturas y humedad en su interior, permite propagar masivamente plántulas de buena calidad y sanidad. En este sentido, nuestra investigación tuvo como objetivo, evaluar el efecto de diferentes pesos de microcormos (500 a 600, 600 a 700, 700 a 800 y 800 a 900 g), para la propagación de plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión en el distrito de Boquerón (Padre Abad). Se evaluó los indicadores de crecimiento altura de plántula, diámetro de plántula, numero de hojas por plántula, longitud de raicillas, número de raicillas y peso de plántulas, bajo un diseño en Bloques Completos al Azar DBCA con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los resultados indican que, se logró identificar los mejores pesos de microcormos entre 600 a 700 g, en las variables evaluadas altura de plántula y numero de hojas por plántula, mientras que con pesos entre 500 a 600 g, se obtuvo mejores resultados en las variables diámetro de plántula, peso de plántula y longitud de raicillas., mientras que, para la variable número de raicillas por plántula, el mejor resultado se obtuvo con microcormos de 700 a 800 g de peso, con 9 raicillas por plántula.

Palabras claves: propagación vegetativa, peso, cormos, cámara térmica, plántulas

ABSTRACT.

The availability of vegetative seeds to expand or renew banana plantations is limited, which is why producers use the traditional method, which consists of extracting sword-type shoots from plantations in production, which is why the propagation of microcorms in a thermal chamber is presented. as an accessible, economical and easy-to-use alternative that, due to the high temperatures and humidity inside, allows for the massive propagation of seedlings of good quality and health. In this sense, our research aimed to evaluate the effect of different weights of microcorms (500 to 600, 600 to 700, 700 to 800 and 800 to 900 g), for the propagation of Bellaco banana seedlings in a thermal chamber with irrigation. by sprinkling in the district of Boquerón (Padre Abad). The growth indicators seedling height, seedling diameter, number of leaves per seedling, rootlet length, number of rootlets and seedling weight were evaluated, under a DBCA Randomized Complete Block design with 4 treatments and 4 repetitions. The results indicate that it was possible to identify the best weights of microcorms between 600 to 700 g, in the variables evaluated seedling height and number of leaves per seedling, while with weights between 500 to 600 g, better results were obtained in the variables seedling diameter, seedling weight and rootlet length, while, for the variable number of rootlets per seedling, the best result was obtained with microcorms weighing 700 to 800 g, with 9 rootlets per seedling.

Keywords: vegetative propagation, weight, corms, thermal camera, seedlings

INDICE DE TABLAS.

En el texo: **Pág.**

Tabla 1. Esquema del ANVA…… 20
Tabla 2. ANVA de altura de planta en la primera evaluación 26
Tabla 3. ANVA de altura de planta en la segunda evaluación..... 27
Tabla 4. Diferencia en altura de planta por tratamiento y evaluación 28
Tabla 5. ANVA de diámetro de tallo en la primera evaluación 28
Tabla 6. ANVA de tallo en la segunda evaluación de cosecha 29
Tabla 7. Diferencia en diámetro de tallo por tratamiento 30
Tabla 8. ANVA de número de hojas en la primera evaluación 31
Tabla 9. ANVA de número de hojas en la segunda evaluación..... 32
Tabla 10. Diferencia en número de hojas por tratamiento y evaluación 32
Tabla 11. ANVA de longitud de raicillos en la primera evaluación 33
Tabla 12. ANVA de longitud de raicillos en la segunda evaluación 34
Tabla 13. Diferencia en longitud de raicillos por tratamiento 34
Tabla 14. ANVA de número de raicillos en la primera evaluación 35
Tabla 15. ANVA de número de raicillos en la primera evaluación 36
Tabla 16. Diferencia en número de racillos por tratamiento y evaluación ... 36
Tabla 17. ANVA de peso de plántula en la primera evaluación de cosecha…… 37
Tabla 18. ANVA de peso de plántula en la segunda evaluacion de cosecha…….. 38
Tabla 19. Diferencia en peso de plántula por tratamiento y evaluación……..... 38

En el anexo:

Tabla 20A. ANVA de altura de planta en la primera Evaluación……..... 49
Tabla 21A. ANVA de altura de planta en la segunda evaluación de cosecha…….. 49

INDICE DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Croquis experimental……21

Figura 2. Altura de planta por planta por tratamiento en dos evaluaciones de cosecha…….27

Figura 3. Diámetro de tallo por tratamiento en dos evaluaciones de cosecha……..29

Figura 4. Hojas por planta por tratamiento en dos evaluaciones..... 31

Figura 5. Longitud de raicilla por tratamiento en dos evaluaciones..... 33

Figura 6. Número de raicilla por tratamientos en dos evaluaciones 35

Figura 7. Peso de plántula por tratamiento en dos evaluaciones 37

En el anexo:

Figura 8A. Reconocimiento del terreno en estudio..... 50

Figura 9A. Realizando el relleno del terreno……..50

Figura 10A. Mediciones para la estructura de la cámara térmica..... 51

Figura 11A. Estructura de la cámara térmica….. … 51

Figura 12A. Armado de cajones para la siembra 52

Figura 13A. Llenado de cuadros con tierra agrícola..... 52

Figura 14A. Obtención de hijuelos (cormos) de plátano 53

Figura 15A. Aplicación de oncol 50 ml x 20 litros de agua..... 53

Figura 16A. Siembra de cormos en los bloques.. 54

Figura 17A. Parte interna de la cama térmica….. 54

Figura 18A. Plántula con 2 a 3 hojas, pasado 35 días 55

Figura 19A. Plántula en su respectivo bloque …. 55

Figura 20A. Ultima cosecha de plantas……. …….. 56

Figura 21A. Visita de jurado de tesis ……. 56

INTRODUCCIÓN.

El plátano bellaco es considerado un cultivo bandera en la zona de Aguaytía, por lo que muchos productores dedicados a este cultivo generalmente se asientan en las riberas del río Aguaytía y desde allí manejan sus plantaciones, aun cuando no desarrollan un sistema de manejo adecuado para la propagación de sus plantaciones.

Generalmente, el material de propagación usado por pequeños productores locales son hijos de espada, hijos de agua y retoños, los que provienen mayormente de los brotes o hijos de plantaciones al término del periodo de cosecha. Dependiendo de la edad de la plantación, el material de siembra presenta, por un lado, un alto grado de contaminación y por otro lado, una baja tasa de propagación de hijos.

En este sentido, la práctica de propagación por cormos, representa una alternativa técnica para obtener plántulas homogéneas y vigorosas, ya que, es posible aprovechar a través de esta técnica, cormos de 500 a 900 g de peso con potencial para producir una planta y un racimo de calidad.

Por otro lado, la semilla de plátano que es reproducida vegetativamente por medio de la cámara térmica constituye uno de los métodos de multiplicación para obtener material de propagación, por lo que es importante considerar una infraestructura adecuada para garantizar un buen desarrollo. Las instalaciones de la cámara térmica pueden ser construidas de materiales de diversos tipos y calidades; aunque es muy cotidiano usar plástico como techo y estructuras ligeras de soporte para garantizar un buen diseño y con larga vida útil.

CAPÍTULO I.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción y fundamentación del problema.

Desde mucho tiempo, el cultivo de plátano se ha convertido en un alimento básico en la canasta familiar, por su alto contenido nutricional y es una fuente generadora de trabajo en los países productores del mundo.

La producción mundial de musáceas es de 133,691.965 toneladas, de los cuales el 14.8% (19,733,850 t), representan los plátanos de cocción tipo AAB DominicoHartón, Dominico, Hartón, Pelipita, Morado, Cachaco, Popocho, Pompo, Maqueño, Guineo y Trucho (Rojas, 2022).

En el Perú, los plátanos más cultivados son: Dominico Hartón, Dominico y Hartón, se cuenta con un promedio de 160.000 ha de plátano (hartón, inguiri, bizcocho) de los cuales el 70%, se encuentra ubicado en la selva, el 5% en cejade selva y el 25% en la costa (seda cavendish), de los cuales el 4.4% se exporta,y el productor cuenta en promedio de 0.5 a 1.5 ha (Rojas, 2022).

El año 2022 se ha producido un total de 1,997,210.15 t, con un rendimiento/ha de 3,669 t, que presenta una baja de 2787,688.66 t (0.8%), en comparación conla producción del año 2021 de 2,284,898,81 t (MIDAGRI, 2023).

En la región Ucayali, el año 2021 se ha producido 326,197.54 t, mientras que el año 2022, presenta una baja a 267,401.44 t (287,688.11 t), lo cual guarda una relación con la producción en la provincia de Padre Abad que, el año 2022 alcanzó una producción de 53,597.56 t, siendo inferior a lo producido el año 2021 de 63,177.80 t, (9,580 t) (MIDAGRI, 2023), afectando la economía de los productores que no lograron cumplir con la demanda del mercado nacional, existiendo la necesidad de instalar nuevas plantaciones.

La disponibilidad de semillas vegetativas para ampliar o renovar plantaciones de plátano es limitada por lo cual los productores utilizan el método tradicional, que

consiste en extraer hijuelos tipo espada de plantaciones en producción, seleccionando 2 hijuelos de aproximadamente 1 a 2 kg por unidad productiva para que la planta madre no pierda anclaje, mientras que los microcormos de 0.5 a 1 kg, no son tomados en cuenta por ser muy pequeños, los cuales dándoles un manejo diferente, pueden producir masivamente plántulas que luego son trasplantadas a campo definitivo (Coto, 2009). Otra desventaja constituye la reducida tasa de multiplicación, debido a la dominancia apical ejercida de la planta madre (Singh *et al*., 2011).

Una alternativa es la adquisición de plantas de plátano vía in vitro que presenta ventajas como precocidad, homogeneidad y libre de problemas fitosanitarios, sin embargo, la desventaja es su alto costo que limita la adquisición de los productores (Mugo *et al*., 2013).

Ante esta realidad, la propagación de microcormos en cámara térmica, se presenta como una alternativa accesible, económica y de fácil manejo que, debido a las altas temperaturas y humedad en su interior, permite propagar masivamente plántulas de buena calidad y sanidad, lo cual es corroborado por Álvarez *et al*., (2013).

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general.

- ¿Es posible conocer el efecto del peso de microcormos en la propagación de plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión en el distrito de Boquerón - Aguaytía?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Es posible evaluar el efecto del peso de microcormos en la propagación de plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión en el distrito de Boquerón - Aguaytía?

- ¿Es evaluar la propagación de plántulas en cámara térmica del plátano bellaco por riego de aspersión en el distrito de Boquerón - Aguaytía?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos.

1.3.1. Objetivo general.

- Conocer el efecto del peso de microcormos para la propagación de plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión en el distrito de Boquerón - Aguaytía.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Evaluar el efecto de diferentes pesos de microcormos para la propagación de plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión en el distrito de Boquerón - Aguaytía.

- Identificar el mejor peso de microcormos para la propagación de plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión en el distrito de Boquerón - Aguaytía.

1.4. Hipótesis.

1.4.1. Hipótesis general.

- Conociendo el efecto de los pesos de microcormos, podremos entoncespropagar plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión en el distrito de Boquerón - Aguaytía.

1.4.1. Hipótesis específicas.

- Evaluando los pesos de microcormos, podremos entonces

determinar al menos un peso de microcormo para propagar plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión en el distrito de Boquerón- Aguaytía.

- Evaluando los microcormos conoceremos y determinaremos el peso para poder propagar las plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego de aspersión en el distrito de Boquerón-Aguaytía.

1.5. Operacionalización de variables.

Las variables comprenden, por un lado, los diferentes pesos de microcormos para propagar plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión, mientras que las variables evaluadas por el peso de los microcormos fueron las variables de crecimiento, como número, altura, diámetro, peso, numero de hojas por plántula, así como longitud y numero de raicillas.

1.6. Justificación e importancia.

En todas las zonas productoras de plátano a nivel mundial, se viene trabajandoen la innovación de diferentes métodos de producción que puedan ser aplicadospor los productores, los cuales permitan en el corto tiempo producir masivamente plántulas de calidad que conserven las características genéticas de las variedades comerciales, entre ellas tenemos el método de propagación en cámara técnica.

La propagación de plátano en cámara térmica, se convierte en una alternativa viable, sencilla y de bajo costo que el productor fácilmente puede acceder, porque utilizando materiales de la zona, puede obtener plántulas libres de plagas y enfermedades y en grandes cantidades, que garanticen la calidad genética del plátano bellaco, cultivar de mayor preferencia en el mercado a nivel nacional, además de no causar un impacto negativo al medio ambiente.

Según Aguirre (2015), un método de multiplicación de plantas en el campo es el de cámara térmica, el cual es ideal para garantizar calidad y sanidad para el establecimiento de una plantación.

Sin embargo, a pesar de la gran cantidad de plántulas que se produce con estemétodo de propagación, aún no ha sido abordado completamente, el peso ideal de los microcormos a ser empleados para la multiplicación, por lo que se debe estudiar con mayor profundidad, razón por la cual se presenta la propuesta de investigación que se justifica plenamente.

1.7. Viabilidad.

El proyecto se considera viable porque los productores de plátano bellaco de la zona pueden contar con nuevas tecnologías accesibles para la multiplicación se semillas vegetativas de calidad y libre de patógenos.

Por otro lado, el uso de materiales de la zona permite abaratar los costos de producción de las cámaras térmicas, sin contaminantes y amigables con el ambiente.

1.8. Limitaciones.

No se presentaron limitaciones por causa de escasez de insumos, especialmente en la adquisición de microcormos de plátano bellaco, así como los demás materiales para la construcción y puesta en marcha de la cámara térmica.

Por otro lado, tampoco se tuvo limitaciones para el acceso a la zona de trabajo, porque actualmente la carretera se encuentra en buen estado de mantenimiento, lo cual ha permitido desarrollar las evaluaciones sin mayores contratiempos.

CAPITULO II.
MARCO TEORICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Espinoza *et al*. (2022), evaluó en Manabí (Ecuador), los efectos del peso de cormo (2, 4 y 6 kg) y dos niveles de bencilaminopurina (con y sin BAP) en la multiplicación de plántulas del plátano cv. Barraganete en dos ambientes de propagación (AP: cámara térmica y cantero). Los resultados demostraron que, el peso de cormo y peso de plántulas por cormo por m^2, fueron influenciadas por las interacciones, en la cual, la mayor cantidad de plántulas por cormo se produjo en la cámara térmica con BAP y cormos de 6 kg,

Por su parte, López *et al*. (2021), desarrolló un ensayo en Manabí (Ecuador) para analizar la aplicación de bencilaminopurina y tipo de brotes en la multiplicación de cormos y calidad del plátano propagado en cámara térmica, evaluándose la capacidad de enraizamiento, crecimiento y calidad de plántulas en vivero, generadas en dos tipos de brotes, los cuales fueron: Brotes adventicios de segunda generación (BAR2) y brotes procedentes de tejido calloso (BCR2). Los resultados evidenciaron que, el mayor crecimiento e índice de calidad de Dickson en plántulas fue logrado con brotes adventicios (BAR2) y el uso de BAP y brotes adventicios (BAR2) demostraron ser efectivos para incrementar tasa de proliferación y calidad de plántulas de plátano.

Igualmente, Alcívar (2021), en la provincia de Manabí (Ecuador), evaluó la influencia de seis longitudes de cormo en función de la altura del hijuelo (0.5 m, 1.0 m, 1.5 m, 2.0 m, cormos madres cosechados y cebollines), en la tasa de multiplicación del plátano en cámara térmica. Los resultados demostraron que los cormos madres cosechados alcanzaron la mayor tasa de multiplicación individual con 35 plántulas, mientras que, los cebollines lograron la mayor tasa con 443 plántulas.

Por otro lado, Mendieta (2020), evaluó en la provincia de Quevedo (Ecuador), el comportamiento agronómico de plantas de plátano cv Barraganete provenientes de cormos de 5, 7 y 10 meses de edad, proliferados en cámara térmica, los cuales fueron estimulados con un corte transversal al pseudotallo, para examinar la respuesta de cada uno de los cormos establecidos. Los resultados demostraron que, el mayor número de brotes por cormo con 13 brotes y un total de 30 plantas fue registrado por el cormo de plantas en producción (10 meses de edad), mientras que, los cormos de 5 meses registraron los valores más bajos con 9 brotes y 6 plantas, el cormo de 7 meses obtuvo 11 brotes con un total de 27 plantas por cormo.

A su vez, Vélez *et al.* (2019), en Manabí (Ecuador), probó tres longitudes de cormo sobre la proliferación del plátano en dos sitios de multiplicación. El experimento se estableció mediante dos ambientes de propagación (cámara térmica y canteros) y tres tamaños de cormos (1.0, 1.5 y 2.0 m de altura), con seis repeticiones. Los resultados mostraron que, la brotación de yemas fue 13 días más precoz dentro de la cámara térmica, y que, la tasa de multiplicación fue 47% mayor, dentro de las cámaras térmicas que en los canteros.

Patiño *et al.,* (2019), evaluó en la Universidad de Córdova (Colombia), el efecto de la multiplicación de plántulas de bananito en cámaras térmicas, mediante la prueba de 10 tratamientos por la combinación de dos factores: fertilización (con y sin fertilización) y peso del cormo (50 a 100, 110 a 200, 200 a 300, 300 a 700, 700 a 1000 g). Los resultados demostraron que, a las 6 semanas de evaluación, se encontró que los cormos entre 300 a 700 g, expresaron las mejores características en cuanto a la propagación.

2.1.2. Antecedentes locales.

Ramos (2021), evaluó en el caserío Centro Yurac Padre Abad, el efecto de tres métodos de multiplicación (Hamilton, Barker y Hamilton modificado), de dominancia apical (Hamilton, Barker y Hamilton modificado), en la producción de semillas vegetativas de plátano Bellaco Hartón. Después de un mes de aplicación, los resultados indican que no se presentaron diferencias significativas en la emisión de hijuelos, con 6.25 a 7.21 por planta madre; pero, los hijuelos del Método

Hamilton modificado, lograron el mayor peso que los hijuelos que los demás métodos.

Por otro lado, Salvador (2020), en su ensayo desarrollado en Aguaytía (Padre Abad), probó cinco dosis del enraizante Root-Hor® (0, 50, 100, 150 y 200 ml), en la multiplicación semillas del plátano bellaco Hartó), en condiciones de cámara térmica, con el uso de plantas madres cuyo peso promedio fue de 2 kg, logrando demostrar que, aplicando 150 ml de Root-Hor®, se obtuvo los más altos valores en el número y desarrollo vegetativo de hijuelos.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Clasificación taxonómica

Para el Sistema Integral de Información Taxonómica (2020), la especie tiene la siguiente clasificación taxonómica:

Reino	:	Plantae.
División	:	Tracheophyta.
Clase	:	Magnoliopsida.
Orden	:	Zingiberales.
Familia	:	Musaceae.
Género	:	*Musa* L.
Especie	:	*M. paradisiaca*

2.2.2. Morfología del plátano.

La planta es de tipo herbácea, perenne, perteneciente a la familia de las musáceas. Está compuesta por un cormo o tallo subterráneo del cual se originan las raíces, las yemas laterales o “hijos” y las vainas (pecíolos) de las hojas; los pecíolos se distribuyen en espiral alrededor del cormo, dando lugar al pseudotallo de la planta y por cuyo centro crecen los ejes florales conocido como inflorescencia. (Soto, 2008).

- **Raíces**: el sistema radicular de la planta le permite tomar el agua y los del suelo. La planta tiene raíces adventicias que se forman a partir del cormo en grupos de 3 o 4. Las raíces poseen forma de cordón, cuyo diámetro disminuye cuanto más se aleja de su base y alcanzan hasta 10 m de longitud (Soto, 2008).

- **Cormo**: es un tallo que desarrolla hojas en su parte superior y raíces adventicias en la parte inferior. Los nudos de donde emergen las hojas se encuentran agrupados, extendiéndose y bordeando el cormo (Soto, 2008). Laforma del cormo depende de la textura del suelo, y varía desde cónica en suelos con alto contenido de arcillas, a cilíndrica en suelos livianos.

- **Seudotallo**: conformado por los pecíolos de las hojas que emergen del cormo y lo rodean, se superponen y extienden formando una estructura cilíndrica. Cumple la función de transportar y reservar agua y nutrientes, además de dar soporte a las láminas de las hojas y la inflorescencia (Soto, 2008).

- **Hojas**: están compuestas por vaina, pecíolo, lámina y apéndice y nacen del meristemo terminal y se desarrollan de modo diferencial de acuerdo a la edad de la planta. Las vainas se ordenan concéntricamente y compacta formando los pseudotallos, los que pueden poseer hasta 40 vainas durante su vida (Jiménez *et al*., 2008).

- **Inflorescencia o racimo:** la inflorescencia se origina de la parte superior del cormo y asciende hasta emerger del centro del seudotallo, donde toma una trayectoria curva hacia el suelo. Las flores femeninas dan origen a los frutos yse encuentran en la parte superior del racimo; presentan un ovario bien desarrollado y estambres sin anteras. Las flores masculinas presentan un ovario pequeño y anteras bien desarrolladas. El cubrimiento de las flores femeninas con las brácteas se da hasta que inicia el llenado de los ovarios femeninos, frutos o

"dedos", momento en el cual se desprenden las brácteas desarrollando los frutos sin necesidad de fecundación y sin semillas (frutos partenocárpicos) (Soto, 2008).

- **Colinos hijos**: proceden de las hojas que se forman en el cormo, el cual, una vez, se limita su crecimiento por efecto de la dominancia de la planta madre. Por ello, un cormo produce varias yemas vegetativas como igual número de hojas (Coto, 2009). Sin embargo, en promedio, brotan 2 a 3 yemas laterales de la parte media o superior del cormo (Soto, 2008).

2.2.3. Cultivares de plátano.

Armando (2014), manifiesta que, se le conoce como plátano, porque es consumida cocida, asada o frito; genéticamente son triploides, presentan las siguientes variedades: (AAB): Inquirí, Guayabo y Bellaco.

El plátano bellaco, es un cultivar conocido con los siguientes nombres: "hartón"o "barraganeta". Esta variedad se caracteriza por tener un pseudotallo de color verde rosado que alcanza un tamaño promedio de tres metros con un diámetro en su base de unos 0.24 metros. Las brácteas de la inflorescencia caen con facilidad y son rectas, tienen un color amarillo las flores masculinas. El racimotiene 30 frutos (dedos) en promedio, con un peso de 350 a 400 g por fruto y de30 a 40 cm. de longitud. El fruto con corte transversal, presenta en cada uno de los tres lóculos cuatro filas de óvulos.

2.2.4. Métodos de propagación de musáceas.

Jiménez (2008), expresa que, existen varias modalidades de propagación del material de siembra y entre las más utilizadas se reporta a las siguientes:

- **Propagación por cormos**

Es un sistema tradicional, cuyo material de propagación proviene mayormente de los brotes de plantas cosechadas, los cuales continuamente se encuentran contaminados, provocando una tasa minima de producción de hijos. Es muy usado por pequeños productores (Robinson y Galán, 2011).

Este método consiste en identificar las yemas presentes en el cormo para garantizar que, al seccionarlo, cada una de ellas tenga una yema. Mediante este sistema. y a partir de un cormo, se puede obtener un promedio de 7 plantas homogéneas. Además, permite realizar la selección de éstas, basado en su vigor. (Njukwe *et a*l, 2007).

- **Propagación por división de brotes**

Esta técnica consiste en que, cuando los brotes emitidos en las porciones de cormos llegan a su tamaño adecuado, se procede a dividirlos cada uno en cuatro parte similares, pudiéndose obtener hasta 500 retoños de un solo cormo en 8 meses.

- **Propagación por ablación de la yema central**

El término ablación se conceptualiza como la eliminación de la yema apical para inducir la activación de yemas laterales, produciendo mayor cantidad de hijos, cuyo número depende de varios factores como el clon seleccionado, condiciones fisiológicas de la planta y condiciones climáticas, entre otros. A nivel de campo, con el plátano Harton enano, se produce hasta 5 hijos aptos para la siembra en un lapso de 4 meses.

- **Propagación a través de “vitroplantas”**

Por medio de este método, se produce un alto número de plantas en el mediano plazo, con un estado fitosanitario relativamente óptimo, respecto a algunas enfermedades. A partir de un ápice, se puede lograr en un año, cientos de plantas libres de nematodos, hongos y de algunos virus y bacterias en comparación con el sistema tradicional. Sin embargo, se requieren gastos operativos que incrementan

su eficiencia, y por ello, presenta una seria desventaja masiva en relación a los otros métodos.

- **Cormitos.**

Con esta técnica se puede conseguir cormos entre 200 a 400 g de peso con un buen potencial para producir racimos de calidad. Para obtenerlos, se seleccionan plantas madres con buenas características, las cuales son decapitadas y eliminadas su dominancia apical (Coto, 2009).

- **Técnicas de producción de semilla asexual.**

Becerra *et al*., (2019), manifiesta que existen 3 técnicas para la producción de semilla asexual:

a. Cámara Térmica

La semilla de plátano multiplicada mediante el uso de la cámara térmica forma parte de uno de los métodos de propagación rápida para lograr material vegetal con características idénticas a la planta madre, por lo que requiere de una infraestructura quegarantice adecuadas condiciones ambientales. Lasinstalaciones pueden variar, según la disponibilidad económica de los productores; sin embargo, es común que se use plástico como techo y estructuras de soporte que optimice un buen diseño y con larga vida útil (Álvarez *et al*., 2013).

Para Ceballos *et al., (*2014), la temperatura, el sustrato, la humedad relativa, son factores importantes en la cámara térmica, para lograr acelerar la brotación de yemas y crecimiento de plántulas, lográndose hasta 90 brotes/m^2 .

b. Multiplicación intensiva en campo.

Es una técnica de propagación de material vegetal bajo condiciones de campo, tomando en cuenta, la selección de materiales y huertos madres y establecer en el terreno, el lote de multiplicación con el material seleccionado.

Para el establecimiento de un huerto de multiplicación intensiva, es necesario cumplir con los pasos:

Preparación del terreno

Siembra

Control de insectos plagas

Ruptura de la dominancia apical

c. Multiplicación por explante

Es un método para la producción de material libre de problemas sanitarios, dirigido a pequeños productores y para su establecimiento es necesario cumplir contemplar los siguientes pasos:

Selección de plantas madres

Verificar plantas madres

Madurar cormos

Acondicionamiento del colino

Destapar las yemas vegetativas

Eliminar el meristemo apical

Construir camas de germinación

Trasplante a camas de endurecimiento

2.3. Definiciones conceptuales.

- **Propagación vegetativa**.

Conocida como regeneración vegetativa, es la reproducción de una planta a partir de una parte de la planta madre, lo cual, quiere decir que, cualquier parte de una planta, teóricamente, puede dar origen a otra planta de iguales características fenotípicas y genotípicas.

- **Cormo.**

Se denomina cormo a la estructura originada a partir de yemas basales de tipo secundarias del plátano, que llega a pesar cerca de 400 g.

- **Peso.**

El peso es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto. El peso equivale a la fuerza que ejerce un cuerpo sobre un punto de apoyo, originada por la acción del campo gravitatorio local sobre la masa del cuerpo.

- **Plántula.**

Es la etapa del crecimiento del esporófito que empieza con la rotura de la dormancia y posterior germinación de la semilla y culmina cuando el esporófito desarrolla sus primeras hojas funcionales.

- **Plátano bellaco.**

Para cultivar un plátano bellaco, se puede usar un hijuelo o cormito que pese al menos 150 g. Antes de sembrarlo, se recomienda pelarlo con cuidado, retirando solo las raíces y la capa superficial de la corteza. El momento de llevarlo al campo será cuando tenga cuatro hojas verdaderas y una altura de 20 a 25 cm.

- **Cámara térmica.**

Es una técnica de propagación accesible, barata y fácil de usar con pequeños productores de banano y plátano, porque permite reducir el ciclo del cultivo hasta en dos meses, produciendo un promedio de 90 hijuelos por metro cuadrado.

- **Riego por aspersión.**

El riego por aspersión es un sistema de riego que distribuye agua en forma de lluvia uniforme sobre los cultivos a través de un sistema de tuberías.

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA.

3.1. Método de investigación.

El método usado es de investigación cuantitativa, porque en ella se involucra la intervención de datos cuantificables o numéricos (cantidades, magnitudes), por lo que se trabaja con universos muy grandes (sobre los cuales toman muestras representativas como criterio de validación).

3.2. Tipo y nivel de investigación

El tipo y nivel de investigación fue aplicada, conocida también como investigación práctica, porque permite aplicar los conocimientos adquiridos en un determinado campo de estudio.

3.2.1. Población y muestra.

La población estuvo compuesta de 192 microcormos de plátano, representados por 16 unidades experimentales, en la cual, cada unidad experimental estuvo compuesta de 12 microcormos por repetición.

La muestra estuvo compuesta de 6 microcormos centrales de cada unidad experimental, lo que hace un total de 96 microcormos, los cuales representan el 50 % de la población total de microcormos.

3.3. Componentes en estudio.

Los componentes en estudio fueron:

- **Objetivo**: El tema sobre el que se investiga, es decir, el segmento de la realidad que se pretende comprender o averiguar.

- **Medio**: El conjunto de técnicas que se utilizan para realizar la investigación.

- **Finalidad**: Las razones por las que se lleva a cabo la investigación.

- **Hipótesis**: Una pregunta o hipótesis que se debe comprobar, incluso si el resultado es negarla.

- **Variables**: Una o más variables, una independiente que no cambia y otra dependiente que sí, por efecto de la variable independiente.

- **Método**: El método científico, que se compone de pasos para poner a prueba la hipótesis y obtener información útil.

- **Muestra o población**: La muestra o población que se va a estudiar.

3.4. Tratamientos en estudio.

- **Variables independientes**: Los pesos de los microcormos de plátano.
  T1 = 500 g a 600 g
  T2 = 600 g a 700 g
  T3 = 700 g a 800 g
  T4 = 800 g a 900 g

- **Variables dependientes**: indicadores de crecimiento.
  Altura de plántula
  Diámetro de plántula
  Numero de hojas por plántula
  Longitud de raicillas
  Número de raicillas
  Peso de plántulas

Operacionalización de variables:

- **Variables independientes:**

En primer lugar, se construyó la infraestructura de la cámara térmica cuyas medidas fueron de 5 m x 5.4 m x 1,8 m de ancho, largo y alto respectivamente, utilizando como soporte 12 postes de bambú, con sus respectivas puertas de ingreso. Luego, para el techo de soporte se tejió tiras de bambú que se amarraron con alambre de púa y se colocó plástico transparente de 0,6 mm de grosor para cubrir toda la cámara. Dentro de la cámara térmica se construyó 4 cajones de brotación de madera, con las dimensiones de 4 x 1,0 x 0,25 m de largo, ancho y alto, respectivamente, en la base se colocó materia orgánica descompuesta, seguidamente los microcormos de plátano bellaco fueron cubiertos con aserrín.

Paralelamente a la construcción de la cámara térmica se adquirió y seleccionó los microcormos de plátano bellaco con pesos entre 0.5 a 0.9 kg (pesos propuestos en el experimento) provenientes de plantas madres productivas y sanas; se eliminaron sus raíces y se les colocó durante 25 segundos en agua hirviendo, para desinfectarlos y eliminar posibles plagas.

Después de la desinfección, se indujo los 192 microcormos a un corte de 2.5 cm de profundidad en forma de cruz y, luego se aplicó la bencilaminopurina y se colocaron a los 12 microcormos por metro cuadrado, de acuerdo a la distribución de los tratamientos del experimento.

- **Variables dependientes**

    - **Altura de plántula.** Se midió la altura de las plántulas de cada unidad experimental con una wincha desde el ras del suelo a la intersección de las dos últimas hojas y se anotaron en la hoja de evaluación.

    - **Diámetro de plántula.** Se midió el diámetro de las plántulas de cada unidad experimental desde la base del tallo de cada plántula seleccionada con un vernier y se anotó en la hoja de evaluación.

- **Numero de hojas por plántula.** Se contabilizó el número de hojas por plántula por cada unidad experimental y el registro fue anotado en el formato de evaluación

- **Longitud de raicillas.** La longitud de raicillas por plántula seleccionada por cada unidad experimental fue medida con una cinta métrica, desde la zona conectada al cormo hasta el ápice de la masa radical y el registro fue anotado en la hoja de evaluación.

- **Numero de raicillas por plántula.** Para esta evaluación, se contabilizó el número de raicillas por plántula en cada unidad experimental, que fueron formadas del cormo

- **Peso de plántula.** Cada plántula seleccionada de cada unidad experimental fue pesada con ayuda de una balanza y el dato fue registrado en la hoja de evaluación.

3.5. Diseño experimental.

El diseño de la investigación fue en Bloques Completos al Azar DBCA con 4 tratamientos y 4 réplicas por cada tratamiento, haciendo un total de 16 unidades experimentales, con 12 plantas por cada unidad experimental, de los cuales los 6 cormos centrales fueron evaluados. Cuando se presentó diferencias estadísticas en la fuente Tratamientos, se utilizó la prueba de medias de Duncan al 95 % de significación.

El modelo matemático es descrito de la siguiente forma:

$$Fijk = \mu + Bj + Ti + Eijk$$

Donde:
Fijk: Efecto de la observación en estudio
μ: media general
Bj: Efecto del j-ésimo bloque en estudio

Ti: Efecto de la i-ésimo tratamiento en estudio

Eijk: Error experimental.

Tabla 1. *Esquema del ANVA.*

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Repeticiones	4 – 1 = 3
Tratamientos	4 – 1 = 3
Error experimental	(4-1) (4-1) = 9
Total	(4) (4) – 1 = 15

Dimensiones del ensayo

Del campo experimental

Largo: 5.4 m

Ancho: 7.5 m

Área total: 40.5 m^2

Número de bloques: 4

Unidades experimentales: 16

De las repeticiones

Largo: 4 m

Ancho: 1 m

Área total: 4 m^2

De la unidad experimental

Largo: 1 m

Ancho: 1 m

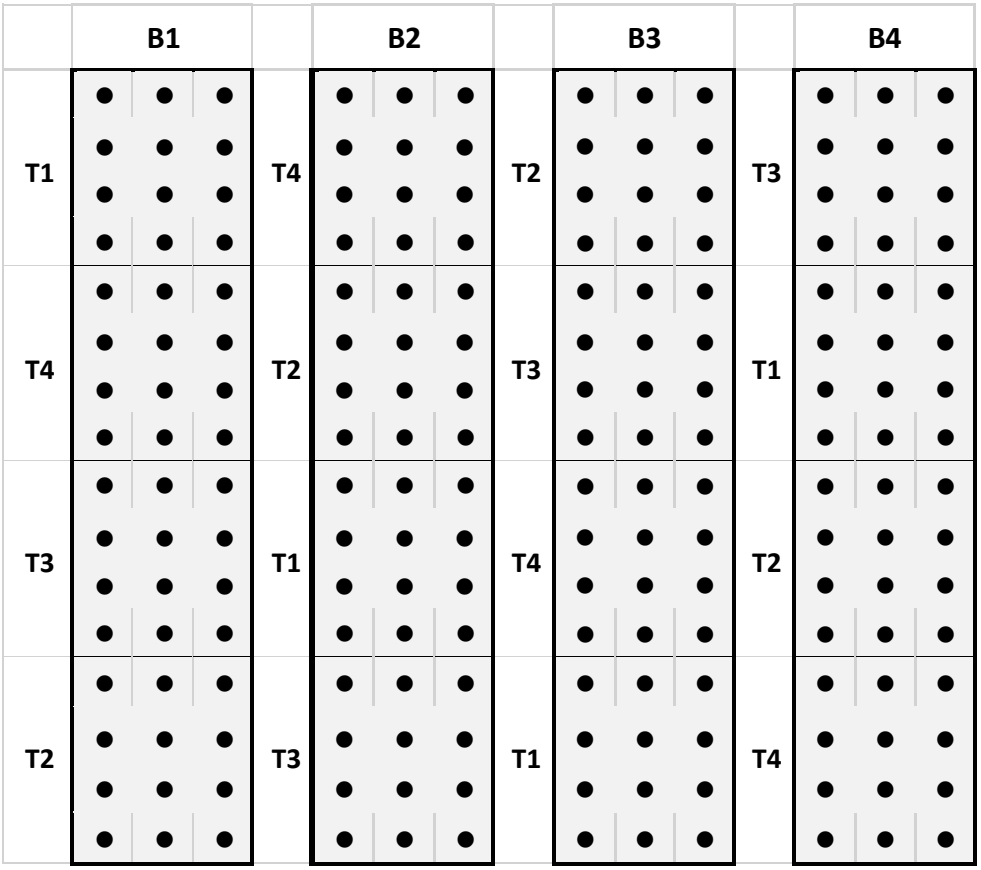
Área total: 1 m^2

Número de cormos por UE: 12 plantas

Número de cormos evaluados: 6 cormos centrales

Separación entre camas: 0.75 m

Figura 1. *Croquis experimental*



3.6. Ejecución del experimento.

3.6.1. Ubicación y duración del estudio.

El presente trabajo de investigación se ejecutó en los ambientes de la Universidad Nacional de Ucayali, filial Aguaytía, distrito de Boquerón, provincia de Padre Abad, ubicado en el km 178 de la carretera Federico Basadre, interior400 m margen izquierdo el cual presenta las coordenadas UTM 18L:

Latitud: 9060512
Longitud: 75637399
Altitud: 387 msnm

3.6.2. Condiciones ambientales.

Según el Sistema Bioclimático de Holdridge citado por MINAM (2013), es clasificado como Bosque muy húmedo – tropical, con una temperatura promedio de 26,5°C; temperatura máxima de 31.1 °C y una mínima de 21,8 °C, respectivamente, una humedad relativa de 86.7 % y una precipitación pluvial de 100,28 mm/mes (SENAMHI, 2022).

3.6.3. Proceso experimental.

El proceso de ejecución tuvo las siguientes actividades:

- **Preparación del terreno experimental.**

El campo experimental fue demarcado con una wincha un área de 40.5 m^2, luego se realizó el relleno con un volquete, para que el nivel del terreno quede restituido y resistente para el área experimental.

- **Construcción de la cámara térmica.**

La estructura de la cámara térmica fue construida con materiales de la zona (bambú y madera), con dimensiones de 5 x 5.4 x 1,8 m de ancho, largo y alto respectivamente, en la parte superior y borde de la estructura, colocándose plástico trasparente de 0.6 mm de espesor.

En el interior de la cámara térmica, sobre el nivel del suelo se construyó 4 cajones denominados de “brotación” con tablas de madera de medidas 4 x 1,0 x 0,25 m de largo, ancho y alto, respectivamente, que fueron llenadas con sustrato: materia orgánica (10 cm) y aserrín (15 cm), hasta alcanzar una altura máxima de 25 cm, Previo a la siembra de los microcormos de plátano, los sustratos fueron esterilizados al aire libre durante 6 horas, según recomienda Koné *et* al., (2011).

- **Instalación del sistema de riego por aspersión.**

En el centro de los cajones, se colocó a lo largo de la cámara térmica, una manguera con emisores y boquillas que distribuyeron el agua en un radio de 50 cm, con la finalidad de que el sustrato se mantenga húmedo y a la vez propiciar un buen desarrollo de las plántulas.

- **Material vegetativo, limpieza y desinfección.**

Se seleccionaron microcormos (con los pesos propuestos en el presente trabajo) de plátano bellaco, provenientes de plantas madres sanas, productivas que garanticen la calidad genética y sanitaria del cultivar. Seguidamente, se limpiaron con cuchillo con la finalidad de remover restos de raíces que pudieron contener nematodos y otras plagas. Posteriormenteserán se aplicó el fungicida Oncol con un rociador a la dosis de 50 ml oncol x 20 litros de agua y luego se dejó 24 horas bajo sombra, con fines de desinfección según sugiere Coyne *et al*. (2010).

Finalmente, se procedió a extirpar el meristemo apical y sus yemas secundarias para inhibir la dominancia apical, de modo que se pueda activar el crecimiento de yemas axilares y multiyemas, el corte se realizó con una navaja bien afilada en forma de cruz a una profundidad de 2.5 cm.

- **Aplicación de bencilaminopurina a microcormos.**

A cada microcormo se le aplicó en el centro donde se realizó la extirpación del punto de crecimiento, una solución de 4 ml de bencilaminipurina (ingrediente activo), utilizando una jeringa descartable. Luego se les colocó bajo sombra por 24 horas, para permitir que, la BAP se absorba en el tejido del cormo y de esta forma, se evite la descomposición por efecto de la radiación solar, según sugiere Espinoza *et al*., (2022).

- **Fertilización de microcormos.**

Al contar los microcormos con poca reserva de agua y nutrientes, se aplicó a

todos, una dosis única de 20 ml de fertilizante soluble (APU)compuesto de N (10%), P_2O_5 (7%), K_2O (10%), MgO (1.5%), S (3%), B (0.011%), Fe (0.1%), Mn (0.01%) y Zn (0.01%), según sugiere Espinoza *et al*, (2022).

- **Siembra de microcormos.**

Los microcormos de plátano bellaco previamente preparados, se colocaron dentro de los cajones sobre la base de materia orgánica y se cubrieron con aserrín, hasta alcanzar una altura máxima de 25 cm.

- **Medición de la temperatura y humedad.**

Se colocó un termohigrómetro para medir la temperatura y humedad interna de la cámara térmica, y garantizar una humedad relativa entre 30 % y 80 %, y temperatura entre los 50 y 70 °C sugerido por Álvarez *et al*., (2013).

- **Instalación de pediluvio.**

En la puerta de la cámara térmica se colocó un pediluvio con cal para evitar la proliferación de enfermedades dentro de la cámara térmica.

- **Manejo de la cámara térmica.**

El manejo de la cámara térmica comprendió las siguientes labores:

- **Riegos.**

Se realizó todos los días a través del sistema de riego por aspersión por las mañanas entre las 7 am y, por la tarde a las 5 pm, tratando únicamente de humedecer el aserrín.

- **Deshierbo.**

Se realizó con machete desde el inicio y cada 20 días dentro y en el exterior del campo experimental, para evitar competencias con las plántulas.

- **Control de temperatura.**

A través del termohigrómetro se controló que la temperatura no supere los 50 - 60 °C.

- **Cosecha de plántulas.**

La cosecha de plántulas se realizó de la siguiente manera: la primera cosecha: se realizó a los 88 días después de la siembra. Seguidamente, de los brotes emitidos, se realizó una ligera estimulación con una navaja afilada y nuevamente se colocaron los microcormos en los cajones, mientras que, la segunda cosecha: se realizó a los 45 días después de la primera cosecha. Este proceso fue realizado con la finalidad de conocer el total de plántulas que puede emitir una planta de plátano a través de un microcormo.

3.6.4. Variables evaluadas.

Las variables evaluadas fueron: altura y diámetro de plántula, numero de hojas por plántula, número y longitud de raicillas y peso de plántulas Se tomó en cuenta las unidades de cada variable dependiente para su mejor expresión cuantitativa.

3.6.5. Datos registrados.

Los datos de cada una de las variables evaluadas fueron registrados en una tabla Excel, lo cual, permitió, proceder a procesarlos en el paquete estadístico SAS, con su correspondiente análisis de variancia y la respectiva prueba de comparación de medias por cada tratamiento probado en el ensayo.

CAPÍTULO IV.
RESULTADOS.

Los resultados producto de la evaluación de las variables dependientes por efecto de diferentes pesos de microcormos de plátano bellaco, fueron definidos en dos oportunidades de cosecha, la primera a los 88 días después de la siembra y la segunda, a los 45 días después de la primera cosecha.

4.1. Altura de planta.

El análisis de variancia para la primera evaluación de altura de planta determinó que hubo solo diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, con un coeficiente de variabilidad de 24.8 %. Tabla 2.

Tabla 2.

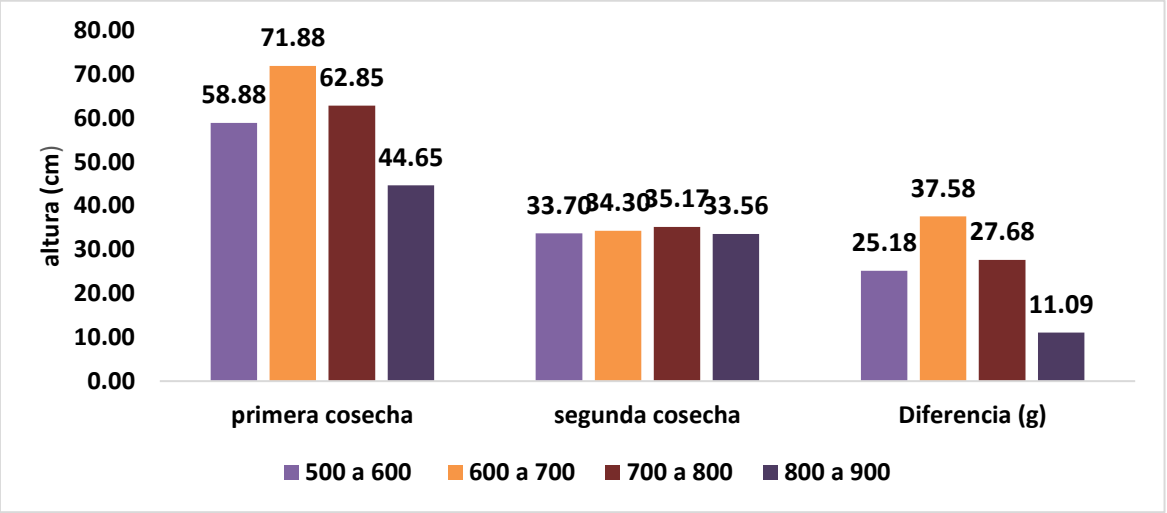
ANVA de Altura de planta en la primera evaluación.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	1881.12	627.04	2.86	0.097 ns
Tratamientos	3	1541.04	513.68	2.34	0.023 *
Error	9	1976.64	219.62		
Total	15	5398.81			
	CV = 24.81 %		R^2 = 0.63		

La prueba de Duncan (P<0.05) para esta variable, destaca la superioridad del tratamiento T2 (microcormos de 600 a 700 g), con 71.88 cm, superior al tratamiento T3 (microcormos de 700 a 800 g), con 62.85 cm, mientras que los tratamientos T1 (microcormos de 500 a 600 g) y T4 (microcormos de 800 a 900 g), obtuvieron 58.88. y 44.65 cm de altura cada uno, sin mostrar diferencias estadísticas entre ellos. Figura 2.

Figura 2.

Altura de planta por tratamiento en dos evaluaciones de cosecha.



Nota. Se observa la variación por altura de planta por cosecha y la diferencia entre tratamientos

En la segunda evaluación de cosecha, no se produjo diferencias significativas entre tratamientos, correspondiendo un coeficiente de variabilidad de 18.19 %, mientras que, la prueba de Duncan (P<0.05), determinó promedios muy cercano de 35.17, 34.30,33.70 y 33.56 cm de altura de planta, para los tratamientos T3 (microcormos de 700 a 800 g), T2 (microcormos de 600 a 700 g), T1 (microcormos de 500 a 600 g) y T4 (microcormos de 800 a 900 g), respectivamente. Tabla 2.

Tabla 3.

ANVA de Altura de planta en la segunda evaluación.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	435.75	145.25	3.76	0.053 ns
Tratamientos	3	6.46	2.15	0.06	0.981 ns
Error	9	348.12	38.68		
Total	15	790.34			
	CV = 18.19 %		R^2 = 0.55		

Adicionalmente, se estableció las diferencias por altura de planta entre la

segunda y primera evaluación de cosecha, destacando numéricamente el tratamiento T2 (microcormos de 600 a 700 g), con 37.58 cm, superior a los tratamientos T3 (microcormos de 700 a 800 g) y T1 (microcormos de 500 a 600 g), que obtuvieron 27.68 y 25.18 cm, respectivamente, mientras que el tratamiento T4 sólo presento una diferencia de 11.09 cm de altura. Tabla 3.

Tabla 4.

Diferencia en altura de planta por tratamiento y por evaluación.

N°	Peso de microcormo (g)	Altura de planta (cm)		Diferencia (cm)
		primera cosecha	segunda cosecha	
T1	500 a 600	58.88 c	33.70 a	25.18 b
T2	600 a 700	71.88 a	34.30 a	37.58 a
T3	700 a 800	62.85 b	35.17 a	27.68 b
T4	800 a 900	44.65 c	33.56 a	11.09 c

Nota: letras iguales en la columna significan que no hay diferencias entre tratamientos

4.2. Diámetro de tallo.

El análisis de variancia para el diámetro de tallo en la primera evaluación de cosecha, determinó la inexistencia de diferencias significativas entre los tratamientos probados, con una variabilidad de 15.42 %. Tabla 4.

Tabla 5.

ANVA de Diámetro de tallo en la primera evaluación.

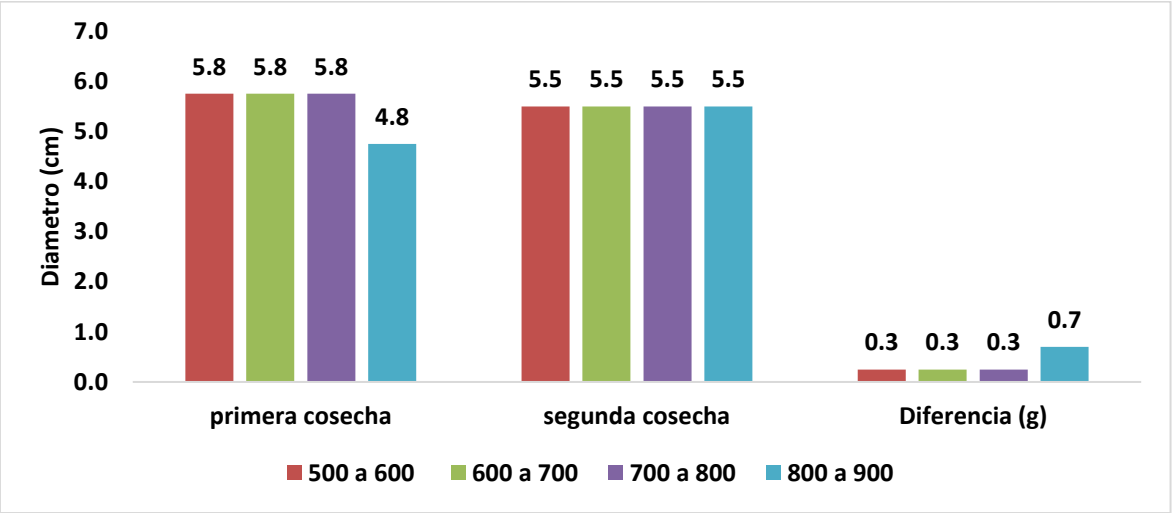
Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	0.42	0.14	0.54	0.667 ns
Tratamientos	3	2.13	0.71	2.69	0.109 ns
Error	9	3.37	0.63		
Total	15	4.93			
CV = 15.42 %			R^2 = 0.51		

Al respecto, la prueba de Duncan (P<0.05), produjo promedios muy cercanos

de 3.52, 5.52, 3.52 y 2.70 cm de diámetro, en los tratamientos T1 (microcormos de 500 a 600 g), T2 (microcormos de 600 a 700 g), T3 (microcormos de 700 a 800 g), y T4 (microcormos de 800 a 900 g), respectivamente. Tabla 4 y Figura 2.

Figura 3.

Diámetro de tallo por tratamientos en dos evaluaciones de cosecha.



Nota: se aprecia mínimas diferencias entre tratamentos por cosecha.

El diámetro de tallo en la segunda evaluación de cosecha, determinó mediante el análisis de variancia que, no existió diferencias significativas entre los tratamientos, con una variabilidad de 24.08 %, %, mientras que, la prueba de Duncan (P<0.05), determinó promedios muy cercanos de 1.85, 1.77, 1.75 y 1.72 cm de diámetro, para los tratamientos T4 (microcormos de 800 a 900 g), T2 (microcormos de 600 a 700 g), T1 (microcormos de 500 a 600 g) y T3 (microcormos de 700 a 800 g), y respectivamente. Tabla 6.

Tabla 6.

ANVA de Diámetro de tallo en la segunda evaluación.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	1.87	0.62	3.41	0.666 ns
Tratamientos	3	0.03	0.01	0.06	0.977 ns
Error	9	1.64	0.18		

Total	15	3.55	
	CV = 24.08 %		R^2 = 0.53

Posteriormente, al establecer las diferencias entre la segunda y primera evaluación de cosecha para el diámetro de tallo, se encontró que, la mayor diferencia estuvo en el tratamiento 1 (microcormos de 600 a 600 g), con 1.82 mm, seguidos de los demás tratamientos, entre los que se encuentran el T3 (microcormos de 700 a 800 g), el T2 (microcormos de 600 a 700 g) y el T4 (microcormos de 800 a 900 g), con 1.80, 1.75 y 0.85 mm, respectivamente, conforme se aprecia en la Tabla 6.

Tabla 7.

Diferencia en diámetro de tallo por tratamiento.

N°	Peso de micro cormo (g)	Diámetro de tallo (mm)		Diferencia (mm)
		primera cosecha	segunda cosecha	
1	500 a 600	3.57 a	1.75 a	1.82 a
2	600 a 700	3.52 a	1.77 a	1.75 a
3	700 a 800	3.52 a	1.72 a	1.80 a
4	800 a 900	2.70 a	1.85 a	0.85 a

Nota: letras iguales en la columna significan que no hay diferencias entre tratamientos.

4.3. Número de hojas por planta.

Efectuado el análisis de variancia para número de hojas en la primera evaluación de cosecha, indicó que, no se hubo diferencias significativas entre los tratamientos estudiados, con un coeficiente de variación de 16.59 %, %, considerado aceptable para este tipo de ensayos. Tabla 8.

Tabla 8.

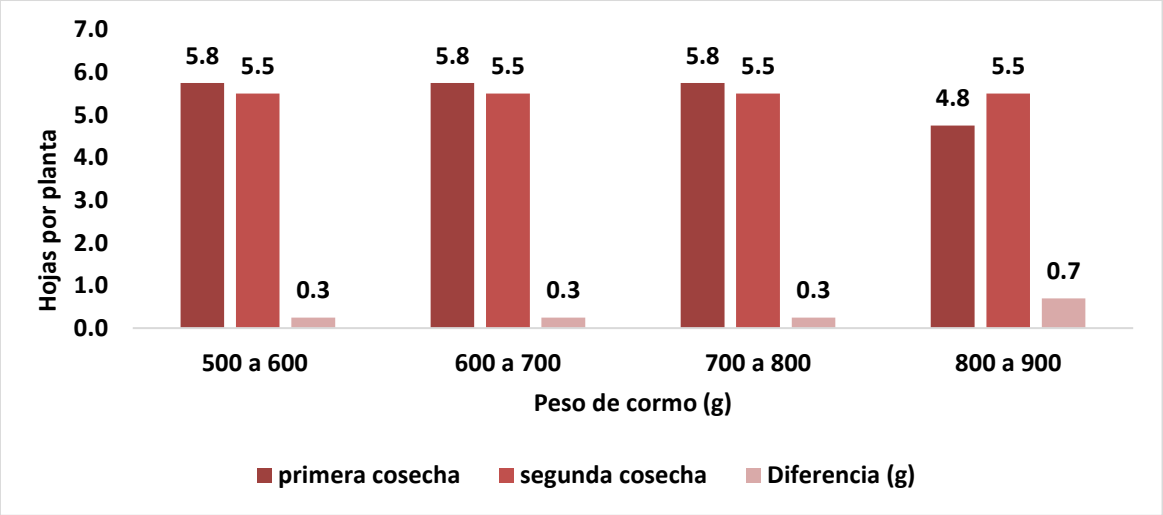
ANVA de Número de hojas en la primera evaluación.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	1.50	0.50	0.60	0.631 ns
Tratamientos	3	3.00	1.00	1.20	0.364 ns
Error	9	7.50	0.83		
Total	15	12.00			
	CV = 16.59 %		R^2 = 0.63		

En este sentido, la prueba de Duncan (P<0.05), determinó registros muy cercanos de 5.75, 5.75, 5.75 y 4.75 hojas por planta, para los tratamientos T1 (microcormos de 500 a 600 g), T2 (microcormos de 600 a 700 g), T3 (microcormos de 700 a 800 g), y T4 (microcormos de 800 a 900 g), respectivamente. Figura 4.

Figura 4.

Hojas por planta por tratamientos en dos evaluaciones.



Nota: se observa claras diferencias entre tratamientos por cada cosecha.

De igual forma, en la segunda evaluación, el análisis de variancia tampoco generó diferencias significativas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variación de 9.58 %, %, mientras que, la prueba de Duncan (P<0.05), determinó promedios similares de 5.5 hojas por plántula para cada uno de los 4 tratamientos

en base al peso de microcormo. Tabla 9.

Tabla 9.

ANVA de Número de hojas en la segunda evaluación.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	1.50	0.50	0.18	0.217 ns
Tratamientos	3	0.00	0.00	0.00	1.000 ns
Error	9	2.50	0.27		
Total	15	4.00			
CV = 9.58 %			R^2 = 0.67		

Al definir las diferencias entre tratamientos por el número de hojas por planta entre la segunda y primera evaluación de cosecha, se aprecia que, la mayor diferencia se logró con el tratamiento T4 (microcormos de 800 a 900 g), con 0.75 hojas, seguido de los tratamientos T3 (microcormos de 700 a 800 g), T2 (microcormos de 600 a 700 g) y T1 (microcormos de 500 a 600 g), con 0.25 hojas por planta, para cada uno. Tabla 9.

Tabla 10.

Diferencia en número de hojas por tratamiento y por evaluación.

N°	Peso de microcormo (g)	Hojas por planta		Diferencia (cm)
		primera cosecha	segunda cosecha	
T1	500 a 600	5.75 a	5.50 a	0.25 a
T2	600 a 700	5.75 a	5.50 a	0.25 a
T3	700 a 800	5.75 a	5.50 a	0.25 a
T4	800 a 900	4.75 a	5.50 a	0.75 a

(*) letras iguales en la columna significan que no hay diferencias entre tratamientos

4.4. Longitud de raicillas.

El análisis de variancia para longitud de raicillas en la primera cosecha, mostró la inexistencia de diferencias estadísticas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 19.41 %, %, considerado aceptable para ensayos de este tipo.

Tabla 11.

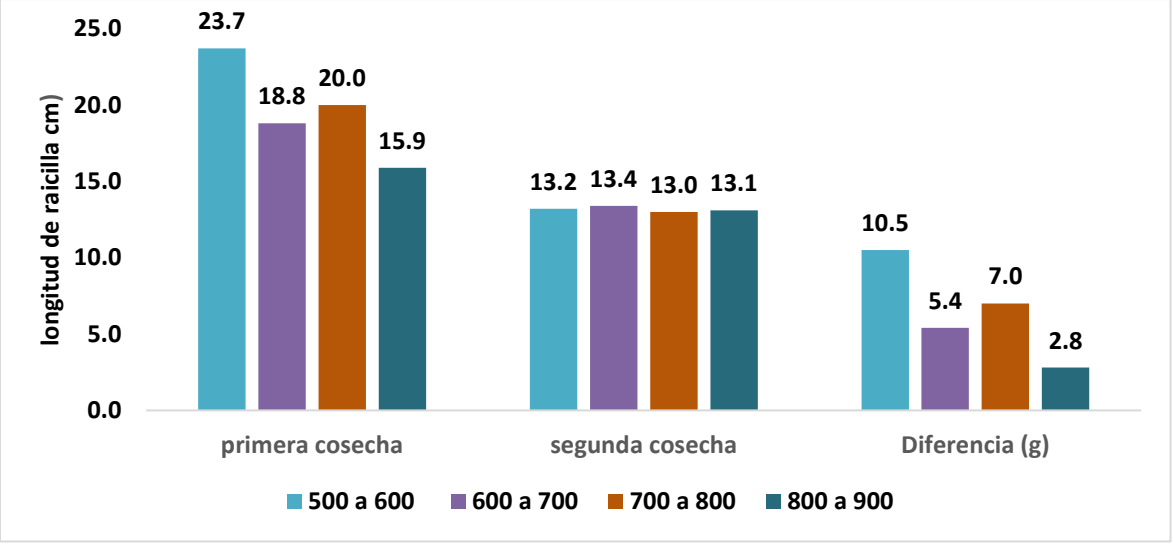
ANVA de Longitud de raicillas en la primera evaluación.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	116.88	38.96	2.68	0.109 ns
Tratamientos	3	126.27	42.09	2.90	0.094 ns
Error	9	130.69	14.52		
Total	15	373.85			
	CV = 19.41 %		R^2 = 0.65		

Al respecto, la prueba de Duncan (P<0.05), determinó valores muy cercanos de 23.72, 20.07, 18.80 y 15.90, cm de longitud de raicillas, en los tratamientos T1 (microcormos de 500 a 600 g), T3 (microcormos de 700 a 800 g), T2 (microcormos de 600 a 700 g), y T4 (microcormos de 800 a 900 g), respectivamente. Figura 4.

Figura 5.

Longitud de raicilla por tratamiento en dos evaluaciones.



Nota: se observa diferencias notorias entre los tratamientos por cosecha

De manera simultánea, para la segunda evaluación de cosecha, el análisis de variancia, ratificó que, no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados, con un coeficiente de variación de 4.94 %, %, mientras que, la prueba de Duncan (P<0.05), determinó valores de 13.4, 13.2, 13.1 y 13.0 cm de longitud de raicillas, en los tratamientos T2 (microcormos de 600 a 700 g), T1 (microcormos de 500 a 600 g), T4 (microcormos de 800 a 900 g), y T3 (microcormos de 700 a 800 g), sucesivamente. Tabla 11

Tabla 12.

ANVA de Longitud de raicillas en la segunda evaluación.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	19.16	6.38	15.00	0.0008ns
Tratamientos	3	00.38	0.12	0.30	0.8262ns
Error	9	03.83	0.42		
Total	15	23.37			
CV = 4.94 %			R^2 = 0.83		

Al comparar los resultados entre la segunda y primera evaluación de cosecha para la variable longitud de raicillas, se aprecia que, la mayor diferencia se logró con el tratamiento T1 (microcormos de 500 a 600 g), seguido de los tratamientos T3 (microcormos de 700 a 800 g), T2 (microcormos de 600 a 700 g) y T4 (microcormos de 800 a 900 g), respectivamente. Tabla 12.

Tabla 13.

Diferencia en longitud de raicillas por tratamiento y evaluación.

N°	Peso de microcormo (g)	Longitud de raicillas (cm)		Diferencia (cm)
		primera cosecha	segunda cosecha	
T1	500 a 600	23.7 a	13.2 a	10.5 a
T2	600 a 700	18.8 a	13.4 a	5.4 a
T3	700 a 800	20.0 a	13.0 a	7.0 a
T4	800 a 900	15.9 a	13.1 a	2.8 a

(*) letras iguales en la columna significan que no hay diferencias entre tratamientos

4.5. Número de raicillas.

El análisis de variancia para la primera evaluación de numero de raicillas por planta, estimó que no existe diferencias significativas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 32.70 %, aceptable para este tipo de ensayos. Tabla 13.

Tabla 14.

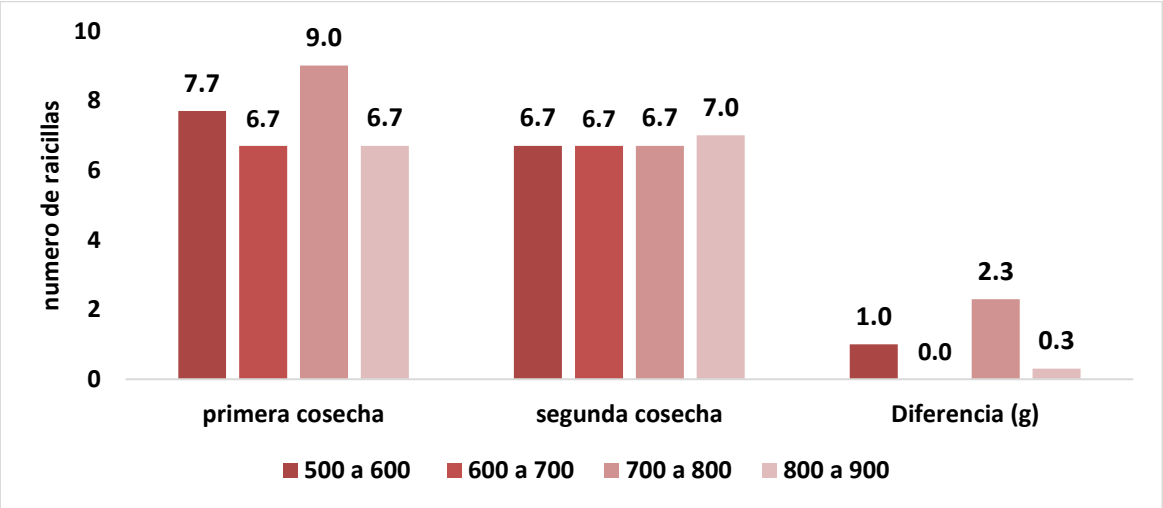
ANVA de Número de raicillas en la primera evaluación de cosecha.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	13.18	4.39	0.72	0.565 ns
Tratamientos	3	13.68	4.56	0.75	0.551 ns
Error	9	55.06	6.11		
Total	15	81.93			
	CV = 32.70 %		R^2 = 0.72		

Sin embargo, numéricamente, la prueba de Duncan (P<0.05), estableció que, el tratamiento T3 (microcormos de 700 a 800 g), obtuvo 9 raicillas por planta, ligeramente superior a los tratamientos T1 (microcormos de 500 a 600 g), T2 (microcormos de 600 a 700 g) y T4 (microcormos de 800 a 900 g), que reportaron sucesivamente 7.75, 6.75 y 6.75 raicillas por planta, conforme se ve en la Figura 5.

Figura 6.

Numero de raicillas por tratamiento en dos evaluaciones.



Notas: Se aprecia diferencias escasas en las dos evaluaciones de cosecha.

El análisis de variancia para la segunda evaluación de numero de raicillas por planta, tampoco registró diferencias estadísticas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 11.00 %, aun así, numéricamente, la prueba de Duncan (P<0.05), estableció que, el tratamiento T4 (microcormos de 800 a 900 g), obtuvo 7.00 raicillas por planta, ligeramente superior a los tratamientos T1 (microcormos de 500 a 600 g), T2 (microcormos de 600 a 700 g) y T4 (microcormos de 800 a 900 g), quienes reportaron 6.75 raicillas por planta, cada uno. Tabla 14

Tabla 15.

ANVA de Número de raicillas en la segunda evaluación.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	05.18	1.72	3.07	0.083 ns
Tratamientos	3	00.18	0.06	0.11	0.951 ns
Error	9	05.06	0.56		
Total	15	10.43			
CV = 11.00 %			R^2 = 0.61		

Por otro lado, al establecer las diferencias entre la segunda y primera evaluación de cosecha para la variable número de raicillas por planta por tratamiento, se observa que, hubo una escasa diferencia, destacando numéricamente, el tratamiento T3 (microcormos de 700 a 800 g), que registró 2.3 raicillas por planta entre ambas evaluaciones. Tabla 15.

Tabla 16.

Diferencia en número de raicillas por tratamiento y evaluación.

N°	Peso de microcormo (g)	Numero de raicillas por planta		Diferencia (raicillas)
		primera cosecha	segunda cosecha	
T1	500 a 600	7.7 a	6.7 a	1.0 a
T2	600 a 700	6.7 a	6.7 a	0.0 a
T3	700 a 800	9.0 a	6.7 a	2.3 a
T4	800 a 900	6.7 a	7.0 a	0.3 a

(*) letras iguales en la columna significan que no hay diferencias entre tratamientos

4.6. Peso de plántula.

En la primera evaluación de peso de plántula, el análisis de variancia no evidencia diferencias estadísticas entre los tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 33.31 %, relativamente alto para este tipo de ensayos, cuyo valor no debe superar el 10 %

Tabla 17.

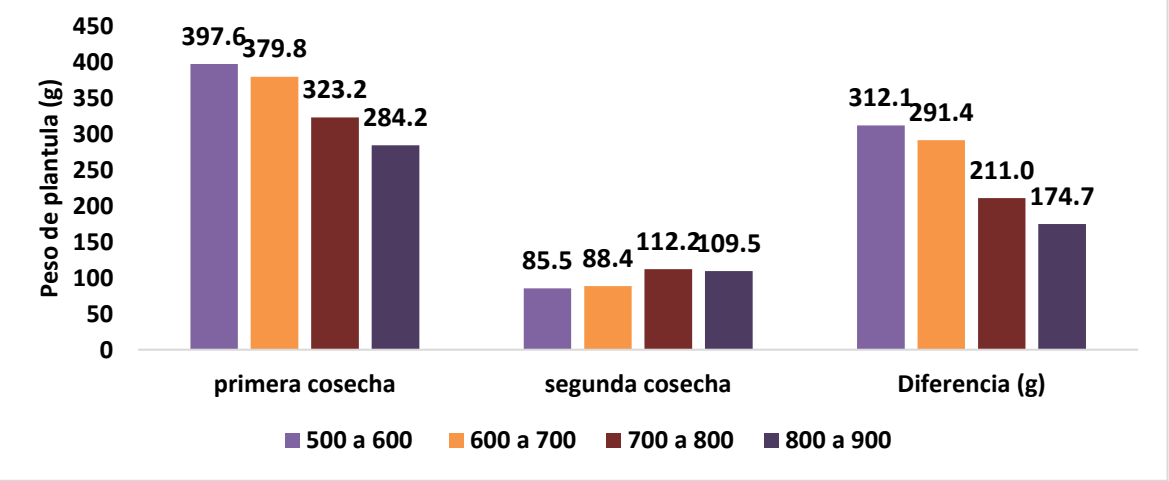
ANVA de Peso de plántula en la primera evaluación de cosecha.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	39299.17	13099.72	0.98	0.442
Tratamientos	3	32581.17	10860.57	0.82	0.516
Error	9	119768.54	13307.61		
Total	15	191649.45			
	CV = 33.31 %		R^2 = 0.67		

Aun así, numéricamente, la prueba de Duncan (P<0.05), estableció que, el tratamiento T1 (microcormos de 500 a 600 g), obtuvo el mayor peso con 397.68 g, sin mostrar diferencias con los tratamientos T2 (microcormos de 600 a 700 g), T2 (microcormos de 700 a 800 g) y T4 (microcormos de 800 a 900 g), quienes reportaron 379.80, 323.20 y 284.25 g de peso de plántula, cada una. Figura 7

Figura 7.

Peso de plántula por tratamiento en dos evaluaciones.



Nota: Obsérvese claras diferencias entre tratamientos por peso de plántula.

En la segunda evaluación de cosecha para la variable peso de plántula, el análisis de variancia no expresa diferencias estadísticas entre los tratamientos probados, con un coeficiente de variabilidad de 33.31 %, sin embargo, numéricamente, la prueba de Duncan (P<0.05), estableció que, el tratamiento T3 (microcormos de 700 a 800 g), obtuvo el mayor peso con 112.25 g, sin mostrar diferencias con los tratamientos T4 (microcormos de 800 a 900 g), T2 (microcormos de 700 a 800 g) y T1 (microcormos de 500 a 600 g), quienes reportaron 109.53, 88.43 y 85.58 g de peso de plántula, respectivamente. Tabla 18

Tabla 18.

ANVA de Peso de plántula en la segunda evaluación de cosecha

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	27189.85	9063.28	7.76	0.007 ns
Tratamientos	3	2313.54	771.18	0.66	0.597 ns
Error	9	10514.43	1168.27		
Total	15	40017.83			
CV = 34.54 %			R^2 = 0.73		

En términos de diferencia por el peso, se indica que, el mayor valor lo obtuvo el tratamiento T1 (microcormo de 500 a 600 g), con 312.1 g, sin ser superior estadísticamente a los tratamientos T2, T3 y T4, quienes registraron diferencias de 291.4, 211.0 y 174.7 g por peso de plántula, respectivamente. Tabla 18

Tabla 19.

Diferencia en peso de plántula por tratamiento y evaluación.

N°	Peso de microcormo (g)	Peso de plántula (g)		Diferencia (g)
		primera cosecha	segunda cosecha	
T1	500 a 600	397.6 a	85.5 a	312.1 a
T2	600 a 700	379.8 a	88.4 a	291.4 a
T3	700 a 800	323.2 a	112.2 a	211.0 a
T4	800 a 900	284.2 a	109.5 a	174.7 a

(*) letras iguales en la columna significan que no hay diferencias entre tratamientos

CAPÍTULO V.
DISCUSIÓN

Altura de plántula.

En esta variable, nuestros resultados destacan al tratamiento que tuvo entre 600 a 700 g de peso de microcormo, con 71.88 cm, contrastando con los que obtuvieron en ensayos similares, por un lado, Marrufo (2024), quien con un peso de cormo entre 2.1 a 2.5 kg, logró en promedio, 38.40 cm de altura de plántula, en tanto que, Herrera (2024), en Aguaytía, probando diferentes tipos de sustratos para multiplicar hijuelos de plátano bellaco, obtuvo 69.97 cm de altura, con cascarilla de arroz.

Diámetro de plántula.

Para el diámetro de plántula, nuestros resultados destacan al tratamiento que tuvo entre 500 a 600 g de peso de microcormo, con un promedio de 3.57 cm, el cual contrasta con lo que reportan Marrufo (2024), quien probó cormos con pesos entre 2.1 a 2.5 kg, con un diámetro de 7.4 cm, mientras que, Herrera (2024), en un ensayo desarrollado en Aguaytía, encontró un diámetro promedio de plántula de 4.17 cm, usando cascarilla de arroz en el sustrato.

De igual forma Salvador (2021), logró plántulas con 4 cm de diámetro, usando el bioestimulante Root Hor, a la dosis de 50 ml/L, en tanto que, Tongo (2021), conduciendo un ensayo similar en Bagua Grande (Amazonas), obtuvo plántulas de plátano bellaco con un diámetro de 6.25 cm, usando sustratos con 50 % de arena + aserrín, y Ayuque e Inga (2019), en Chanchamayo (Junín), reportanun diametro promedio de plántula de 6.89 cm, usando la variedad Williams, para multiplicar semillas de plátano bellaco Harton.

Peso de plántula.

El mejor resultado en esta variable fue reportado por el tratamiento cuyos microcormos pesaron entre 600 a 700 g, con un promedio de 397.6 g de peso,

superiores a los que reporta Marrufo (2024), cuando probó cormos con pesos entre 2.1 a 2.5 kg, con un promedio de 128.19 g. mientras que Herrera (2024), encontró un peso de plántula promedio de 518.5 g, usando como sustrato a la cascarilla de arroz.

De igual forma, se mencionan los resultados de Salvador (2021), en Aguaytía, con un peso de plántula de 330.4 g, con la aplicación de la dosis de 150 ml/l del bioestimulante Root Hor, mientras que Cuba (2019), obtuvo un peso de plántula de 570 g a los 60 días después de siembra de cormos en cámara térmica y, finalmente Carrasco (2020), logró con cormo entero de la variedad Inguiri, a los 45 días después de la siembra, un peso promedio de 1.97 kg en Tingo María (Huánuco).

Hojas por plántula.

En nuestro caso, el mayor número de hojas por plántula fue logrado por el tratamiento cuyos microcormos pesaron entre 600 a 700 g, con un promedio de 5.75 hojas, mientras que Herrera (2024), obtuvo un valor similar con 5.98 hojas, cuando usó cascarilla de arroz, como sustrato para la multiplicación de cormos en cámara térmica, mientras que Guerra (2021), en Tambopata reportó 3.94 hojas por plántula, usando tierra agrícola a los 60 días después de la siembra, así como Salvador (2021), en Aguaytía, obtuvo en promedio, 3.2 hojas, usando cormos de plantas madres con un promedio de peso de 2 kg.

Longitud de raicillas.

Al comparar los resultados de la longitud de raicillas, observamos que nuestro promedio de 23.7 cm logrado con un peso de microcormo entre 500 a 600 g, resultaron en contraste con los que obtuvo Herrera (2024), con 22.88 cm usando como sustrato, arena, para la multiplicación de microcormos en cámara térmica y con los de Marrufo (2024), quien obtuvo raicillas con una longitud de 32 5 cm, cuando usó cormos que pesaban entre 2.1 a 2.5 kg.

Número de raicillas.

El mejor resultado del número de raicillas por plántula en nuestro ensayo fue logrado con microcormos de 700 a 800 g de peso, siendo menor a los que reportan Salvador (2021), en Aguaytía, con 20.4 raicillas en promedio, usando una dosis del bioestimulante 150 ml/l de Root Hor, al igual que Marrufo (2024), quien obtuvo hasta 15.7 raicillas por plántula, con cormos cuyo peso osciló entre 2.1 a 2.5 kg, mientras que, Herrera (2024), logró hasta 16.2 raicillas por plántula, usando cascarilla de arroz, como sustrato para multiplicación de hijuelos de plátano en cámara térmica.

CAPITULO VI.
CONCLUSIONES.

De acuerdo a los objetivos propuestos en el ensayo, se concluye:

- Se logró evaluar el efecto de diferentes pesos de microcormos para la propagación de plántulas de plátano bellaco en cámara térmica con riego por aspersión, distrito de Boquerón – Aguaytía

.

- Se logró identificar los mejores pesos de microcormos entre 600 a 700 g, en las variables evaluadas altura de plántula y numero de hojas por plántula, mientras que con pesos entre 500 a 600 g, se obtuvo mejores resultados en las variables diámetro de plántula, peso de plántula y longitud de raicillas.

- Para la variable número de raicillas por plántula, el mejor resultado se obtuvo con microcormos de 700 a 800 g de peso, con 9 raicillas por plántula.

CAPITULO VII.
RECOMENDACIONES.

En función de los resultados encontrados en el ensayo, se recomienda:

- Continuar probando los mejores resultados encontrados en el ensayo, especialmente con los pesos de microcormos entre 500 a 600 y 600 a 700 y 700 a 800 g , los cuales fueron superiores numéricamente a los demás tratamientos

- Desarrollar investigaciones similares con otras variedades de plátano en condiciones ambientales similares a las del distrito de Boquerón- Aguaytía

- Promocionar la práctica del uso de cámara térmica, por ser una técnica barata y accesible a los productores, con la finalidad de lograr plántulas sanas y vigorosas, que permitan lograr altos rendimientos por unidad de superficie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Aguirre, B. (2015). Método alternativo de propagación de plántulas de plátano con alta homogeneidad, sanidad y potencial productivo. Quevedo, Ecuador.

Alcívar K y Tuarez, F. (2021). Macropropagación del plátano en cámara térmica en función del tamaño de cormo, bencilaminopúrina y tipo de plástico. Tesis Ingeniero Agrícola. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Ecuador. Perú. 50 p.

Álvarez, E. Ceballos, L. Cañán, D. S. González, Pantoja, A.(2013). Producción de material de siembra limpio en el manejo de las enfermedades limitantes del plátano. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Publicación CIAT No. 384.

Armando, C. (2014). Tendencias de la producción y el comercio del banano en el mercado internacional y nacional. Minagri. Perú. Pp. 6 – 8Baganta, B. M., N. Ngbenelo et K. Mobambo. 2019. Evaluation du potentiel de prolifération d'explants de différentes dimensions de bananier plantain (Musa sp. cv. AAB) para la macropropagation en conditions semi- contrôlées. Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture, 2(2), 25-31.

Becerra, J., Rodríguez, G., Alzate, S., Miranda, T., Tibaduiza, L..(2019). Manual técnico para la producción de semilla de plátano Hartón Llanero en los Llanos Orientales. Mosquera, Colombia: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).

Ceballos, G., Pardo, J. M., & Álvarez, E. (2014). Escalamiento tecnológico en la producción masiva y sostenible de semilla limpia de yuca y plátano para la agricultura familiar. Cuba. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Consultado en línea. https://docplayer.es/55996856- Escalamiento-tecnologico-en-la-produccion-masiva-y-sostenible-de-semilla-de-yuca-y-platano.html

Coyne, D., A. Wasukira, J. Dusabe, I. Rotifa and T. Dubois. (2010). Boiling wáter treatment: A simple, rapid and effective technique for nematode and banana weevil management in banana and plantain (Musa spp.) planting material. CropProtection. Consultado en línea 12 de octubre 2024. Disponible: https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.08.008

Coto, J. (2009). Guía para la multiplicación rápida de cormos de plátano y banano. FHIA Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. La Lima, Cortés, Honduras. 14 p.

Espinoza, J., Bustamante, A., Cedeño, G. (2022). Efectos del tamaño de cormo y bencilaminopurina sobre la proliferación del plátano en dos ambientes de propagación. *Ciencia y Agricultura*, *19*(1): 45-60 https://doi.org/10.19053/01228420.v19.n1.2022.13905

García, G. C., Párraga, L. M., Jefferson, V. H., & Chávez, J. C. (2017). Efectos de tamaños de cormos sobre la tasa de multiplicación del plátano en dos ambientes de propagación. Manabí, Ecuador

Herrera, M., y Colonia, L. (2011). Manejo integrado del cultivo de plátano: Curso Taller. Universidad Nacional Agraria La Molina, Oficina Académica de Extensión y Proyección Social – AGROBANCO. Chanchamayo, Perú.

Integrated Taxonomic Information System. (2020). ITIS Report, *Musa paradisiaca*

L. Taxonomic Serial N°: 42391. [En línea]: (https://tinyurl.com/yxgbskk z, publicación en la web de Integrated Taxonomic Information System (ITIS), revisado el 20 de julio del 2020).

Jiménez, R. Rengifo, D. Céspedes, C; Suárez, P. (2008). Producción rápida de plantas de musáceas a partir de cormitos bajo sombra controlada**.** Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 28p

López, J., Cedeño, G., y Cedeño, G.A. (2021). Efectos de bencilaminopurina ytipo de brotes en la producción y calidad de plántulas de plátano vía macropropagación. Revista ALFA, 5(15), 386-399. Disponible https://doi.org/10.33996/revistaalfa.

Koné, T., Soumahoro, A., Coulibaly, Z., Traore, S., Koné, D., Koné, M. (2016). Effects of substrates, weight and physiological stage of suckers on massive propagation of plantain (Musa paradisiaca L.). International Journal of Research – GRANTHAALAYAH, 4(1) Disponible: https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v4.i1.2016.2837

Mendieta, J. (2020). Respuesta de plantas multiplicadas en cámaras térmicas de diferentes tipos de cormo para el establecimiento del cultivo de plátano (Musa AAB). Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los Ríos – Ecuador. Perú. 58 p.

MIDAGRI. (2023). Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias. Lima, Perú.

MINAM. (2013). Boletín de indicadores ambientales región Ucayali. Editado por el Ministerio del Ambiente (MINAM). Lima, Perú. 155 p.

Mugo, S., Bunde, A., Korir, M., & Mudaki, J. (2013). Factors influencing tissue culture banana output and its impact on income in Nyamusi division, Nyamira North district, Kenya. Int. J. Sci. Basic Appl. Res, 2, 1-24. Disponible: http://4189 160.13:8080/xmlui/handle/123456789/629

Njukwe, E; Tenkouano, A; Amah, D; Sadik, K; Muchunguzi, P; Nyine, M; Dubois,T. (2007). Macro - propagation of banana and plantain. Yaounde, Cameroon. International Institute of Tropical Agriculture (IITA). 23 p

Patiño A, Rodríguez G, Miranda T, Lemus L. 2019. Efecto de fertilización y pesodel cormo sobre la multiplicación de semilla de bananito (Musa AA). Temas Agrarios 2019;24(2):139-146.

Rai I, Sudana I, Gede I, Dwiyani R. (2020). The Effect of Chopped Corm Sizes and Types of Soaking Material on Growth Seedling of Kepok Banana (*Musa paradisiaca L. ABB* Kepok). International Journal of Life Sciences 2020;4(2):32-41.

Ramos, J. (2021). Técnicas de multiplicación para la producción de semillas vegetativas de plátano bellaco Hartón (musa sp.) en el caserío Centro Yurac Aguaytía. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. Perú. 116 p.

Rimache, M. (2008). Cultivo de Plátano y Banano. Editorial Macro. 1ra edición. Lima, Perú. 42 p

Robinson, J; Galán, V. (2011). Plátanos y Bananas (2da ed.). Madrid, España. Ediciones Mundi-Prensa. 321 p.

Rojas, J. (2022). Distribución de la raza 4 tropical. Exposición virtual dirigido a productores y organizaciones de la mesa técnica de plátano Padre Abad.

Salvador, M. (2020), Efecto de diferentes dosis del enraizante Root-Hor® en la multiplicación rápida de semillas del plátano clon Hartón (bellaco) bajo condiciones de cámara térmica en la provincia de Padre Abad, Aguaytía – Perú. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa. Perú. 116 p.

Singh, H; Selvarajan, R; Uma, S; Karihaloo, J. (2011). Micropropagation for production of quality banana planting material in Asia-Pacific. New Delhi, India. Asia-Pacific Consortium on Agricultural Biotechnology (APCoAB). 92p.

SENAMHI. (2022). Estación Meteorológica Aguaytía. Dirección de redes de observación y datos.

ANEXOS.

ANEXO 1.

Datos de las variables dependientes.

Tabla 20A. *ANVA de Altura de planta en la primera evaluación de cosecha.*

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	1881.12	627.04	2.86	0.097
Tratamientos	3	1541.04	513.68	2.34	0.023 *
Error	9	1976.64	219.62		
Total	15	5398.81			
		CV = 24.81 %	R^2 = 0.63		

Tabla 21A. *ANVA de Altura de planta en la segunda evaluación de cosecha.*

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	435.75	145.25	3.76	0.053 ns
Tratamientos	3	6.46	2.15	0.06	0.98 ns
Error	9	348.12	38.68		
Total	15	790.34			
		CV = 18.19 %	R^2 = 0.55		

ANEXO 2.

Evidencias fotográficas de las actividades realizadas durante el ensayo.

Figura 8A. *Reconocimiento del terreno de estúdio.*



Figura 9A. *Realizando el relleno del terreno.*



Figura 10A. *Mediciones para la estructura de la cámara térmica.*



Figura 11A. *Estructura de la cama térmica.*



Figura 12A. *Armado de cajones para la siembra.*



Figura 13A. *Llenado de los cuadros con la tierra Agrícola.*



Figura 14A. *Obtención de hijuelos (Cormos) de plátano.*



Figura 15A. *Aplicación de oncol 50 ml x 20 litros de agua.*



Figura 16A. *Siembra de cormos en los bloques.*



Figura 17A. *Parte interna de la cama térmica.*

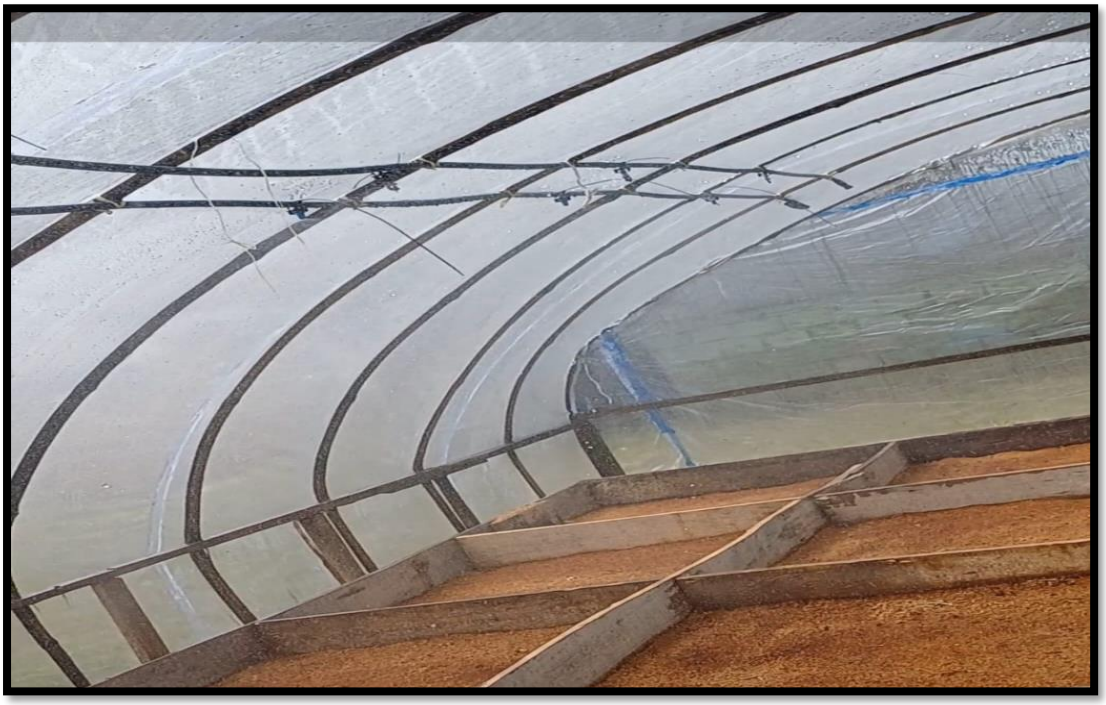


Figura 18A. *Plántulas con 2 a 3 hojas pasado 35 días.*



Figura 19A. *Plántulas en sus respectivos bloques.*



Figura 20A. *Última cosecha de las plantas.*



Figura 21A. *Visita de jurado de tesis.*

