UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

EFECTO DEL PESO DEL CORMO PARA LA MULTIPLICACIÓN DE BROTES DE PLÁTANO (*Musa sp*.). BELLACO EN CÁMARA TÉRMICA EN EL SECTOR PALMERAS, AGUAYTIA.

Tesis para optar el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

ABNER MARRUFO SERAPIO

Pucallpa, Perú

2025

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

ANEXO 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para estudiar y escuchar la sustentación de la tesis, presentado por **ABNER MARRUFO SERAPIO,** denominada: **"Efecto del peso del cormo para la multiplicación de brotes de plátano *(Musa sp.)*. bellaco en cámara térmica en el sector Palmeras-Aguaytia"**

para cumplir con el requisito de **TÍTULO PROFESIONAL**.

Teniendo en consideración los méritos del referido trabajo, así como los conocimientos demostrados por el sustentante lo declaramos: APROBADO POR MAYORIA con el calificativo (*) QUINCE (15)

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, 19 de JUNIO de 2025.

M.Sc. José Antonio López Ucariegue
Presidente

M. Sc. Luis Alberto Díaz Sandoval
Primer Miembro

M. Sc. Silvia Paola Llapapasca García
Segundo 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.

M.Sc. José Antonio López Ucariegue
.....
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. Abner Marrufo Serapio
.....
TESISTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

DIRECCIÓN DE PRODUCCIÓN INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Nº **V/089-2025**.

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 DEL CORMO PARA LA MULTIPLICACIÓN DE BROTES DE PLÁTANO (Musa sp.). BELLACO EN CÁMARA TÉRMICA EN EL SECTOR PALMERAS - AGUAYTIA**"

Autor(es)	:	**MARRUFO SERAPIO, ABNER**
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: 13/02/2025

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, Abner Marino Serapio

Autor de la tesis titulada: EFECTO DEL PESO DEL CORMO PARA LA MULTIPLICACION DE BROTES DE PLATANO CV. (AAA S.P.) BELLACO EN CAMARA TERMICA EN EL SECTOR PALMERAS - AGUAYTIA.

Sustentada el año 2025

Asesor(a): M. Sc. Jessica Madeley Rios Guzman

Facultad: Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional: Agronomía

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: 12/02/2026

Email: marinofonune@gmail.com Firma:

Teléfono: 917-197-305 DNI: 61232721

www.repositorio.unu.edu.pe
repositorio@unu.edu.pe

DEDICATORIA.

A Dios, por ser el eje de mi vida y seguir protegiéndome, guiándome, dándome sabiduría y salud cada día.

A mis padres**,** María luz Serapio Margarita**,** gracias mamá por cuidarme siempre y aunque no estés todo el tiempo a mi lado tu apoyo es incondicional, Jorge Marrufo Hernández, por el tiempo que siempre estás conmigo, dándome tus buenos consejos, ánimos y compartiendo tus experiencias a cerca de la realización de la vida, gracias papá por todo.

A mi esposa, Leidy segura López, que eres la fuerza y mi motivo para seguir cada día creciendo, eres la persona maravillosa que me ayudas a hacer todo lo posible en este proceso de formación de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a Dios Padre Todo Poderoso, por brindarme salud y sabiduría para culminar con éxito este trabajo.

A la Universidad Nacional de Ucayali, por las oportunidades que me brindó para poder desarrollarme dentro de esta alma mater.

A mis padres Jorge Marrufo Hernández, María Luz Serapio Margarita mi hermano Samuel Marrufo Serapio, a mi esposa Leidy Segura López por su apoyo incondicional durante este proceso.

A mi asesora Ing. Jessica Madeley Ríos Guzmán, M.Sc. por el tiempo y dedicación en la supervisión de la tesis y elaboración de este documento.

ÍNDICE GENERAL.

Pág.

RESUMEN……..... xi

ABSTRACT…….. xii

INICE DE TABLAS ……. xiii

INDICE DE FIGURAS…… xiv

INTRODUCCION…… 1

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA……... **2**

1.1. Descripción y fundamentación del problema……. 2

1.2. Formulación del problema…….. 2

1.2.1. Problema general……. 2

1.2.2. Problemas específicos…… 3

1.3. Objetivo general y objetivos específicos…… 3

1.3.1. Objetivo general……..... 3

1.3.2. Objetivos específicos…… 3

1.4. Hipótesis…….…… 3

1.4.1. Hipótesis general……... 3

1.4.2. Hipótesis específicas…… 4

1.5. Operacionalización de variables …… 4

1.6. Justificación e importancia…… 4

1.7. Viabilidad …… 5

1.8. Limitaciones…… 5

CAPITULO II. MARCO TEORICO…… **7**

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

2.1.1. Antecedentes internacionales…….. 7

2.1.2. Antecedentes nacionales…….. 8

2.1.3. Antecedentes locales…… 9

2.2. Bases teóricas…… 10

2.2.1. Clasificación taxonómica…….. 10

2.2.2. Morfología general…… 10

2.2.3. Cultivar de plátano bellaco o Hartón……. 11

2.2.4. Métodos de propagación de musáceas……. 12

2.2.5. Material de propagación del plátano…….. 12

2.2.6. División de brotes…….. 12

2.2.7. Ruptura y eliminación de la yema central…….. 12

2.2.8. Por medio del uso de hijuelos…….. 12

2.2.9. Propagación tradicional…… 13

2.2.10. Cámara térmica……. 13

2.3. Definiciones conceptuales…… 13

CAPITULO III. METODOLOGIA…… 15

3.1. Método de investigación……. 15

3.2. Tipo y nivel de investigación…… 15

3.3. Población y muestra…….. 15

3.4. Componentes en estudio……. 15

3.5. Tratamientos en estudio…… 16

3.6. Diseño experimental…….. 16

3.7. Ejecución experimental……. 19

3.7.1. Ubicación y duración del estudio…….. 19

3.7.2. Condiciones ambientales……. 19

3.7.3. Proceso experimental…… 19

3.7.4. Variables evaluadas…… 21

3.7.5. Datos registrados……. 24

CAPITULO IV. RESULTADOS…… 25

4.1. Número de brotes…….. 25

4.2. Longitud de brotes…….. 26

4.3. Diámetro de brotes…….. 27

4.4. Peso de brotes……. 29

4.5. Longitud de raicillas…… 30

4.6. Número de raicillas por brote…… 31

CAPITULO V. DISCUSIÓN……. 33

5.1. Número de brotes…… **33**

5.2. Longitud de brote…… **33**

5.3. Diámetro de brote…… **34**

5.4. Peso de brote…… **35**

5.5. Longitud de raicillas…… **35**

5.6. Número de raicillas…… **36**

CAPITULO VI. CONCLUSIONES……. 37

CAPITULO VII. RECOMENDACIONES……. 38

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS……... 39

ANEXOS…….. 44

RESUMEN.

La investigación fue desarrollada en el sector Las Palmeras, en el distrito de Padre Abad, cuyo propósito fue evaluar el efecto del peso del cormo para la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica. Los tratamientos fueron pesos de cormos a partir de 0.6 a 1.0 kg, de 1.1 a 1.5 kg, de 1.6 a 2.0 kg y de 2.1 a 2.5 kg, los cuales fueron probados bajo un diseño de bloques completos al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones lo que hace un total de 16 unidades experimentales con 10 plantas por cada unidad experimental, para evaluar su comportamiento frente a las variables de crecimiento del plátano bellaco en cámara térmica, como son número de brotes por planta, longitud y diámetro de brotes, peso de brotes, número y longitud de raicillas. Los resultados indican que, se le evaluó el efecto de cuatro diferentes pesos de cormos para la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica, así como se logró identificar al tratamiento con 2.1 a 2.5 kg de peso de cormo por su mejor desempeño en la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica, con promedios de 6.2 brotes por cormo, 38.43 y 7.40 cm de longitud y diámetro de brote, así como 32.5 cm de longitud de raicilla y 128.19 g de peso de brote.

Palabras clave: *plátano bellaco, cormo, peso, multiplicación vegetativa, cámara térmica, crecimiento*

ABSTRACT.

The research was carried in the Las Palmeras sector, in the Padre Abad district, whose purpose was to evaluate the effect of corm weight for the multiplication of plantain shoots in a thermal chamber. The treatments were corm weights from 0.6 to 1.0 kg, from 1.1 to 1.5 kg, from 1.6 to 2.0 kg and from 2.1 to 2.5 kg, which were tested under a randomized complete block design with 4 treatments and 4 repetitions. which makes a total of 16 experimental units with 10 plants for each experimental unit, to evaluate their behavior against the growth variables of the banana plantain in chamber thermal, such as number of shoots per plant, length and diameter of shoots, weight of shoots, number and length of rootlets. The results indicate that the effect of four different weights of corms was evaluated for the multiplication of shoots of plantain bellaco in a thermal chamber, as well as it was possible to identify the treatment with 2.1 to 2.5 kg of corm weight due to its better performance in multiplication. of Bellaco banana shoots in a thermal chamber, with averages of 6.2 shoots per corm, 38.43 and 7.40 cm in shoot length and diameter, as well as 32.5 cm rootlet length and 128.19 g shoot weight.

Keywords: *banana plantain, corm, weight, vegetative multiplication, thermal camera, growth*

ÍNDICE DE TABLAS.

En el texto: **Pág.**

Tabla 1. Esquema del análisis de varianza (ANVA) 17

Tabla 2. Análisis de variancia para la variable número de brotes. 25

Tabla 3. Análisis de variancia para la variable Longitud de brote..... 26

Tabla 4. Análisis de variancia para diámetro de brote..... 28

Tabla 5. Análisis de variancia para la variable Peso de brotes. 29

Tabla 6. Análisis de variancia para longitud de raicillas. 30

Tabla 7. Análisis de variancia para el número de raicillas por brote..... 31

En el anexo.

Tabla 8A. Tabla de recolección de datos por objetivos específicos. 45

Tabla 9A. Semanas de evaluación de temperatura y humedad..... 46

Tabla 10A. Resultados del análisis de suelo..... 47

ÍNDICE DE FIGURAS.

En el texto: **Pág.**

Figura 1. Croquis experimental..... 18

Figura 2. Número de brotes por tratamiento..... 26

Figura 3. Longitud de brote por tratamiento..... 27

Figura 4. Diámetro de brote por tratamiento..... 28

Figura 5. Peso de brote por tratamiento. 30

Figura 6. Longitud de raicilla por tratamiento..... 31

Figura 7. Número de raicillas por planta por tratamiento..... 32

En el anexo:

Figura 8A. Área experimental de la parcela de investigación..... 48

Figura 9A. Construcción de la cama térmica..... 48

Figura 10A. Selección de los cormos de 0.6 a 2,5 kg. 49

Figura 11A. Pesado de los cormos, se agruparon en 4 grupos..... 49

Figura 12A. Siembra de los cormos, 10 por metro cuadrado. 50

Figura 13A. Desmalezado y la aplicación de agua mediante una mochila de fumigar. 50

Figura 14A. Visita del jurado. 51

Figura 15A. Conteo del número de brotes, altura de brotes, diámetro de brotes..... 51

INTRODUCCIÓN.

Según el INEI (2022), la producción nacional de plátano al año 2022, creció en 7,05%, es decir aumentó 13 721 t comparado con el año 2021 y, este comportamiento se reflejó en los principales departamentos productores como San Martín con 9,26%, Piura 34,09%, Ucayali 2,78%, Loreto 1,05%, y Junín 2,21%.

En la región Ucayali, la provincia de Padre Abad cuenta con las condiciones edafoclimáticas adecuadas para la producción y comercialización de plátano, la cual constituye una fuente de ingresos económicos permanente para el 70% de la población.

La variedad predominante en la zona es el plátano bellaco conocido también como hartón, el cual cuenta con mercado principalmente la ciudad de Lima, que es la preferida por su sabor, textura y lenta madurez, que se consume cocinado, frito y últimamente en chifle, teniendo actualmente como promedio de producción 8 t/ha/año, muy bajo, siendo lo ideal 20 t/ha/año, lo que obliga al productor a ampliar continuamente sus áreas para generarle ingresos económicos.

Para el ensayo, se seleccionaron cormos de 0.6 a 2.5 kg (pesos propuestos en el experimento), de plátano bellaco (Musa AAB), procedentes de parcelas productivas del caserío Centro Yurac (sector platanero), de plantas madres elite, que presenten en promedio 40 dedos, estén sanas, vigorosas y libre de plagas y enfermedades.

Los cormos se limpiaron con cuchillo previamente desinfectado (con hipoclorito de sodio), hasta retirar las raíces y todo tejido necrótico dejándolos limpios, Con el apoyo de una mochila fumigadora de 20 l se rego cada 2 días

La cosecha de brotes por tratamiento se realizó en un tiempo de 90 días y se procedió a registrar las variables dependientes.

CAPÍTULO I.
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1. Descripción y fundamentación del problema.

El plátano representa en el mundo, un soporte socio-económico y de seguridad alimentaria para el ser humano; ocupa el cuarto alimento de mayor preferencia luego del trigo, arroz y maíz, debido a su alto valor energético y nutritivo.

Según la Agencia Agraria de Padre Abad (2022), el año 2021, se comercializaba en promedio 18 camiones de 30 t/semana, mientras que el año 2022, disminuyó en promedio a 14 camiones de 30 t/semana, por la pérdida de más de 600 ha de plátano en producción debido a desastre natural, lo cual afecta a los actores directos e indirectos de la cadena de valor.

Por ello y para renovar o ampliar áreas nuevas de plátano, el productor no cuenta con núcleos de semilleros autorizados que les permita producir semillas vegetativas en altas cantidades y de calidad, debido a que utilizan la técnica tradicional o la compra de hijuelos de plantaciones poco productivas, que está ocasionando la propagación de plagas y la perdida de la calidad genética de la variedad, que influye en los bajos rendimientos de producción.

Se plantea multiplicar semillas vegetativas a partir de determinados pesos de cormos de plátano Hartón mediante el uso de cámara térmica, técnica eficaz y barata en la producción de brotes de buena calidad fisiológica y sanitaria.

1.2. Formulación del problema.

1.2.1. Problema general.

- ¿Cuál es el efecto del peso del cormo para la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica en el sector Palmeras - Aguaytía?

1.2.2. Problemas específicos.

- ¿Será posible identificar el peso del cormo que mejor desempeño tenga para la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica en el sector Palmeras, Aguaytía?

- ¿Sera posible identificar el peso del cormo para un mejor desempeño y que multiplique los brotes del plátano bellaco para un mejor resultado en cámara térmica del sector Palmeras, Aguaytía?

1.3. Objetivo general y objetivos específicos.

1.3.1. Objetivo general.

- Conocer el efecto de diferentes pesos de cormos para la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica en el sector Palmeras, Aguaytía.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Evaluar el efecto de diferentes pesos de cormos para la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica en el sector Palmeras, Aguaytía.

- Identificar el peso de cormo que mejor desempeño tenga para la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica en el sector Palmeras, Aguaytía.

1.4. Hipótesis.

1.4.1. Hipótesis General.

- Conociendo el efecto de los diferentes pesos de cormos, podemos multiplicar brotes de plátano en cámara térmica en el sector Palmeras,

Aguaytía.

1.4.2. Hipótesis específicas.

- Evaluando los diferentes pesos de cormos, podremos identificar un peso de cormo para multiplicar brotes de plátano bellaco en cámara térmica en el sector Palmeras, Aguaytía.

- Evaluando los diferentes pesos de cormos, se podría identificar un peso adecuado de cormo para poder así multiplicar brotes de plátano bellaco en una cámara térmica en el sector Palmeras, Aguaytía.

1.5. Operacionalización de variables.

Las variables evaluadas fueron, por un lado, los diferentes pesos de cormos a partir de 0.6 a 1.0 kg, de 1.1 a 1.5 kg, de 1.6 a 2.0 kg y de 2.1 a 2.5 kg de peso de cormo, los cuales fueron probados para evaluar su comportamiento frente a las variables de crecimiento del plátano bellaco en cámara térmica, como son número de brotes por planta, altura y diámetro de brote, peso de brote, número y longitud de raicillas.

1.6. Justificación e importancia.

El éxito productivo y comercial en el cultivo de plátano es contar con semilla vegetativa suficiente, con buena calidad fisiológica (vigor), y libre plagas y enfermedades, sin que esto implique un incremento de los costos por la producción del material genético.

La extracción de semillas vegetativas que realiza el productor de una plantación sembrada de manera tradicional, cuenta en promedio con 1,000 plantas/ha; de los cuales, no todas son altamente productivas para multiplicarse, por tanto no permite obtener suficiente material de siembra para instalar o ampliar nuevas áreas de plátano, además este proceso causa lesiones y debilita a la planta, y ante la amenaza del Fusarium raza 4, donde se prohíbe trasladar semillas

vegetativas (SENASA, 2022), urge la necesidad que el productor produzca sus propias semillas utilizando técnicas sencillas que le permitan producir en menor tiempo brotes sanos y de calidad que luego de un proceso de aclimatación están expeditas para trasplantarse a campo definitivo.

Los métodos tradicionales aprovechan sólo el 25% del potencial genético para la producción de yemas por planta (Coto, 2009), motivo por el cual se ha generado nuevas técnicas para multiplicar en grandes cantidades hijuelos de plátano a bajo costo, limpios y de calidad. Dentro de estos métodos de multiplicación se encuentra el uso de cámaras térmicas, donde las plantas madres son expuestas a temperatura (50 – 70 °C), lo cual funciona como método de termoterapia para la limpieza fitosanitaria del material de siembra (Álvarez *et al*., 2013) que es corroborado por Lassois *et al*. (2013), quien indica que, la termoterapia como un método efectivo de limpieza fitosanitaria, debido a que los patógenos; tienden a degradarse a temperaturas menores a las soportadas por los explantes. Además, las condiciones ambientales de alta temperatura y humedad relativa, inducidas por las cámaras térmicas, favorece la activación de yemas y masifica las tasas de multiplicación.

1.7. Viabilidad.

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad evaluar si el peso del cormo influye en la multiplicación de brotes de plátano a través el uso de la cámara térmica en un periodo corto de tiempo que permita obtener brotes de alta calidad tanto productiva como genética de la variedad bellaco.

El proyecto se considera viable porque se trata de identificar una técnica que promueva una tecnología innovadora a bajo costo y sumamente sencilla para el productor dedicado a la siembra de plátano bellaco, que no cause impacto negativo al medio ambiente.

1.8. Limitaciones.

No se presentaron limitaciones de tipo económico, porque se tomó en consideración la adquisición de insumos, materiales y equipos necesarios

para garantizar el desarrollo del proyecto de investigación.

Sin embargo, es necesario mencionar, que hubo limitaciones en el acceso a la zona del proyecto, por cuanto, en algunas veces, subió el nivel de la quebrada Rio Negro, restringiendo la posibilidad de llegar al campo experimental.

CAPITULO II.
MARCO TEÓRICO.

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Antecedentes internacionales.

López *et al*., (2021), evaluó en Manabí (Ecuador), el efecto de bencilaminopurina y tipo de brotes: Adventicios de segunda generación (BAR2) y procedentes de tejido calloso (BCR2), sobre la producción de hijuelos espada de plátano Harton en cámara térmica. Los resultados demostraron que, la mayor tasa de multiplicación se produjo con BAP, que supero en 44 % al tratamiento sin BAP, el mayor crecimiento e índice de calidad de Dickson fue logrado con brotes adventicios (BAR2).

Por su parte, Alcívar y Tuarez (2021), evaluaron en Calceta (Ecuador), el efecto de la longitud de cormo (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, con los cormos madres, se logró la mayor tasa de multiplicación con 35 plántulas.

Rai *et al*., (2020), desarrolló un trabajo de investigación bajo invernadero en la Universidad de Udayana (Indonesia), para estudiar el efecto de los tamaños de cormos picados y los tipos de material de remojo en el crecimiento de plántulas de banano Kepok, utilizando un diseño de bloques aleatorios factorial con 2 factores de tratamiento. El primer factor fue el tamaño de los cormos picados (en largo x ancho x alto), consta de 3 niveles, es decir, tamaño pequeño 5 x 5 x 5 cm (B_1), tamaño mediano 7 x 7 x 7 cm (B_2) y tamaño grande 9 x 9 x 9 cm (B_3). El segundo factor fue el tipo de material de remojo, que consta de 4 niveles, es decir, remojado solo en agua (R_0), empapado con 2/l de Dithane M-45, (R_1), empapado con 2 g/l de Dithane M-45 + hormona NAA 100 ppm (R_2), empapado con 2 g/l de Dithane M-45 + hormona BA 75 ppm (R_3) y empapado con 2 g/l de Dithane M-45 + hormona NAA 100 ppm + BA 75 ppm (R_4). Los resultados demostraron que, la combinación 9 x 9 x9 cm remojado con 2 g/l de Dithane M-45 + hormona BA 75

ppm, tuvo el mejor efecto en el crecimiento de plántulas de banano Kepok.

A su vez, Mendieta (2020), evaluó en Los Ríos (Ecuador), la respuesta agronómica de plantas de plátano cv Barraganete en cámara térmica, donde se establecieron cormos de plátano de 5, 7 y 10 meses de edad y estimulados por medio de un corte transversal al pseudotallo. Los resultados determinaron que, los cormos de 5 meses obtuvieron los promedios más bajos con 9 brotes y 6 plantas, el cormo de 7 meses obtuvo 11 brotes y 27 plantas por cormo, mientras que el cormo de 10 meses registró el más alto valor con 13 brotes y 30 plantas.

Igualmente, Vélez *et al.,* (2019), evaluó en Manabí (Ecuador), la influencia de tres tamaños de cormo en la tasa de multiplicación del plátano en dos ambientes de propagación (cámara térmica y canteros) y tres tamaños de cormos (1.0, 1.5 y 2.0 m de altura). Los resultados demostraron que, la brotación de yemas fue 13 días más precoz dentro de la cámara térmica que en canteros, mientras que, el incremento de plantas fue 31 y 50% en los cormos de 1.0 m de altura en relación a los cormos de 1.5 y 2.0 m de altura. Así mismo, el total de plantas m^2 fue 49 y 71% superior en los cormos de 1.0 m en relación a los cormos de 1.5 y 2.0 m de altura.

Por otro lado, Patiño *et al.,* (2019), en la Universidad de Córdova (Colombia), se propuso incrementar la oferta del bananito a través de la multiplicación en cámaras térmicas, y para ello, seleccionó 10 tratamientos por medio de la combinación de factores de fertilización y peso de cormo, dando como resultado a las 6 semanas de evaluación que, los cormos cuyos pesos fueron entre 300 a 700 g con fertilización, expresaron las mejores características en la propagación de plántulas en cámara térmica.

2.1.2. Antecedentes nacionales.

Chate (2021), evaluó en Tingo María, el efecto de 6 tratamientos en base a dos variedades de plátano y diferentes dosis de Rizoplus® AE, los cuales fueron T1 (Testigo bellaco-sin dosis), T2 (200 ml/100L), T3 (250 ml/100L) y T4 (Testigo Inguiri-sin dosis), T5 (200 ml/100L) y T6 (250 ml/100L), para el análisis

estadístico se empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial (2A×3B), cuatro repeticiones y 16 unidades experimentales. Los resultado indicaron que, el mejor tratamiento en base a las dosis de RizoPlus® fueron los tratamientos T6 (Inguiri + 250 ml/100L), seguido del T5 (Inguiri + 200 ml/100L) estadísticamente ya que obtuvieron la mejor producción de hijuelos de plátano (Musa paradisiaca L.) variedad "Inguiri", y estadísticamente obtuvieron hijuelos con mejores características biométricas. Por otro lado, las dosis 250 ml/100L y 200 ml/100L fueron las mejores al aplicarlos en las dos variedades de plátano "bellaco" e "Inguiri" bajo las condiciones de cámara térmica, que la cantidad de hijuelos producidos por cormos de plátano sin Rizoplus® AE (Testigos).

Por su parte, Carrasco (2020), evaluó en Tingo María, el efecto de las técnicas de multiplicación por cormo entero y por ablación, en la producción de hijuelos en la variedad de Inguiri y Harton, cuyos resultados fueron 70 y 65 hijuelos, respectivamente. A los 45 días, con ambas técnicas se logró alturas de 67.9 y 50.1 cm y diámetros de 5.22 y 4.57 cm, respectivamente. Por otro lado, con el tratamiento T7 (Inguiri x Cormo entero), se logró 1.97 kg de peso por hijuelo y por ablación sólo 0.98 kg. El tratamiento T7 (Inguiri Cormo entero), logró el mayor rendimiento de hijuelos por cama (750), mientras el T6 (Hartón por Seccionado) obtuvo el menor rendimiento (300 hijuelos/cama).

2.1.3. Antecedentes locales.

Ramos (2021), desarrolló un ensayo en Aguaytía, para evaluar el efecto de tres formas de multiplicación de dominancia apical, como son Hamilton, Barker y Hamilton modificado y un testigo, en la producción de semillas de plátano Bellaco Después de 30 días de aplicados los métodos, estadísticamente no se encontró diferencias de los tratamientos, produciéndose entre 6.25 a 7.21 hijuelos, y con mayor peso de hijuelo con el método Hamilton modificado comparado con tratamiento Testigo.

Salvador (2020) en su trabajo de investigación realizado en la provincia de Padre Abad, probando dosis de 0, 50, 100, 150 y 200 m l^{-1} del enraizante Root-Hor® en la multiplicación rápida de semillas del plátano clon Hartón (bellaco) bajo

condiciones de cámara térmica en Aguaytía, utilizando cormos de plantas madres con un promedio de peso de 2 kg, obtuvo como resultado que, con la aplicación de 150 ml l^{-1} de Root-Hor®, generó los mejores promedios para el número y desarrollo vegetativo de hijuelos por cormo.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Clasificación taxonómica.

Según el Sistema Integrado 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 general.

Solórzano, (2012), señala que, las raíces son acordonadas y en grupos de tres a cuatro, miden de 5 a 10 mm de grosor y pueden alcanzar una longitud de más de 52 m sino son cortadas. Las raíces laterales pueden originarse de las raíces adventicias y de esas raíces se pueden tener otras raicillas o también pelos absorbentes.

El cormo es un tallo monopódico formado por numerosos entrenudos cortos cubiertos por las hojas. Un cormo bien desarrollado tiene entre 25 a 40 cm de diámetro y un peso entre 6.9 a 11.5 kg, según el clon y la edad de la planta (Quispe, 2019).

Genéticamente, los hijuelos se consideran réplicas idénticas de la planta madre, por lo cual pueden ser un método de reproducción eficaz (Pérez & Gardey, 2020).

Mejía *et al.,* (2000), considera que el cormo es el tallo verdadero de la planta, el cual es subterráneo, con ramificaciones monopódicas de donde se originan las hojas que parten del meristemo apical o punto vegetativo que se encuentra en la parte superior del rizoma. El tallo está formado por muchos entrenudos cortos, cubiertos externamente por la base de las hojas y de los nudos brotan las raíces adventicias. Un cormo bien desarrollado puede tener de 25 a 40 cm de diámetro y pesar de 6,9 a 11,5 kg de acuerdo con el clon y la edad de la planta. Las yemas vigorosas queforman nuevos retoños ocupan toda la longitud del entrenudo y distorsionan el nudo inicialmente circular a causa de su crecimiento.

El tallo formado por las vainas foliares superpuestas densamente. También se le denomina falso tallo, es típico del género Musa. (INFOR, 2016)

Las hojas nacen en el centro del meristemo terminal que se ubica en la parte superior del rizoma. Estas son grandes, verdes y dispuestas en forma de espiral, con un peciolo largo y un limbo elíptico alargado ligeramente (Ministerio de Agricultura de Cuba, 2018).

Umaña (2016), señala que, las flores son amarillas, irregulares y con 6 estambres, uno de los cuales es estéril. El gineceo tiene tres pistilos, y dispuesto con ovario ínfero. Cada grupo de flores reunidas en cada bráctea forman un conjunto de frutos denominado mano, que contiene entre 3 a 20 frutos.

2.2.3. Cultivar de plátano bellaco o Hartón.

Zavaleta 82006), menciona que, el plátano bellaco pertenece al grupo triploide AAB y se cultiva en la selva y costa norte del país y es altamente susceptible a la enfermedad sigatoka negra (Ushiñahua, 2006; Flores, 2011).

2.2.4. Métodos de propagación de musáceas.

La consecución de plántulas es posible lograr por varios métodos de multiplicación (Singh *et a*, 2011), y, en este escenario, se ha dado un gran impulso a las investigaciones de nuevas formas de obtener mayores tasas de multiplicación en el menor tiempo posible (Aguas y Martínez, 2003).

2.2.5. Material de propagación del plátano.

La metodología de propagación debe ser en base a los tipos de semilla, por un lado, por el tipo de cormo (altura de 0.75 a 1.50 m), y por otro lado por el peso de cormo (1.50 a 2.50 kg), según refiere Marcelino *et al*. (2012), y puede darse por las siguientes técnicas de propagación:

2.2.6. División de brotes.

Por este método, se usan cormos que devienen de plantas jóvenes. El cormo puede fragmentarse entre 4 a 8 partes y en varios casos, estos cormos divididos producen meristemos múltiples que son nuevamente sembrados (MINAGRI, 2012).

2.2.7. Ruptura y eliminación de la yema central.

Mediante esta práctica, se elimina la yema apical para romper la dominancia apical y producir al mismo tiempo, la mayor cantidad de hijos por cormo, tanto en plantas cosechadas como en plantas jóvenes. El número de hijos dependerá del tipo de clon, de las condiciones fisiológicas de la planta y las condiciones edafoclimáticas (MINAGRI, 2012).

2.2.8. Por medio del uso de hijuelos.

Mediante esta técnica, se debe usar hijuelos cuyo peso no debe ser menor de 250 g, pelándolos antes de sembrarlos y la siembra debe efectuarse removiendo las raíces y la capa superficial del suelo. El momento de llevarlas a

campo estará determinado por la presencia de cuatro hojas verdaderas (MINAGRI, 2012).

2.2.9. Propagación tradicional.

Es un sistema de propagación basado en el uso de hijos o retoños y se caracteriza por la ausencia de prácticas culturales básicas, de forma que, las plantas se encuentran bajo libre crecimiento, lo que provoca un alto índice de competencia entre ellas. El material de propagación usado en este sistema proviene generalmente de la misma plantación y tiene baja eficiencia, existiendo además riesgo de diseminación de enfermedades (MINAGRI, 2012).

2.2.10. Cámara térmica.

La cámara térmica es el lugar donde se multiplican las plántulas de plátano a partir de hijuelos extraídos de una planta madre con 1.5 y 2 kilogramos aproximadamente. Esta cámara cubierta por una manta solar que evita la perdida de calor considerado entre 45 y 60 °C de temperatura interna (Percy, 2014).

Cada hijuelo introducido a la cámara permitirá producirá entre 20 a 30 plántulas de plátano libre de plagas y enfermedades, técnica que permite la producción sencilla de varias centenas de plántulas (de la misma calidad de las plantas *in vitro*) (Percy, 2014).

Las cámaras térmicas son usadas actualmente para consolidar material de siembra limpio por medio de la termoterapia a altas temperaturas que se generan por efecto del plástico presente, alcanzando entre 50 a 70 °C (Álvarez *et al,* 2013).

2.3. Definiciones conceptuales.

- **Plátano bellaco.**
  El plátano bellaco se desarrolla en zonas tropicales, por debajo de los 1300

msnm. Este tipo de plátano tiene algunas similitudes con el plátano común en lo que respecta al contenido de minerales y vitaminas

- **Cormo.**

Es una estructura vegetativa que nace de las yemas basales secundarias de la planta de plátano y llega a pesar hasta 350 g, siendo inferior al peso de los cormos que tradicionalmente se emplean como semilla vegetativa.

- **Peso de un plátano.**

El peso de un plátano puede variar según su tamaño, pero en general suele pesar entre 100 y 200 g, a su vez, un plátano grande puede pesar cerca de 120 g, un plátano mediano puede pesar casi 90 g y un plátano pequeño puede pesar alrededor de 60 g.

- **Multiplicación vegetativa.**

También conocida como propagación vegetativa o regeneración vegetativa, es un método de reproducción asexual que consiste en generar una nueva planta a partir de una parte de la planta madre, como un tejido, órgano, célula o raíz

- **Cámara térmica.**

El objetivo de usar como material de propagación a las cámaras térmicas es producir plantones de plátano y banano a gran escala y de calidad haciendo uso de tecnologías innovadoras.

- **Crecimiento.**

Biológicamente, crecimiento es el proceso de desarrollo de un organismo, que implica un aumento en el tamaño de sus células y su número. Es una etapa de la vida que se opone al envejecimiento.

CAPÍTULO III.
METODOLOGÍA.

3.1. Método de investigación.

El método se encuentra enmarcado dentro de la investigación aplicada o tecnológica, la cual está orientada a resolver problemas concretos, a desarrollar nuevos programas, a evaluar situaciones, a diagnosticar necesidades, a buscar decisiones y alternativas de solución a problemas específicos de una realidad determinada (Cubas, 2019)

3.2. Tipo y nivel de investigación.

La investigación fue de tipo experimental, comparativo y aplicativo con la finalidad de probar la veracidad de la hipótesis planteada.

3.3. Población y muestra.

- **Población:** Estuvo compuesta de 160 cormos de plátano bellaco, que corresponden a 4 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento, cada unidad experimental estará compuesta de 10 cormos de plátano bellaco.

- **Muestra:** Se considera una muestra de 4 cormos centrales, lo que hace un total de 64 cormos, que representan el 40 % de la población.

3.4. Componentes en estudio.

Los componentes en estudio estuvieron referidos, en primer lugar, al enfoque del problema, seguido de los objetivos, antecedentes, marco teórico, identificación de variables, metodología y aplicación de variables, resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.

3.5. Tratamientos en estudio.

- **Variables independientes:**

Los pesos de los cormos fueron establecidos en base a anteriores trabajos de investigación y experiencias de profesionales especializados, los cuales se describe a continuación:

- **Tratamientos**

T1 = De 0.6 kg a 1.0 kg de peso
T2 = De 1.1 kg a 1.5 kg de peso
T3 = De 1.6 kg a 2.0 kg de peso
T4 = De 2.1 kg a 2.5 kg de peso

- **Variables dependientes**:

Son los indicadores de crecimiento:

Número de brotes
Longitud de brotes
Diámetro de brotes
Peso de brotes
Longitud de raicillas
Número de raicillas

3.6. Diseño experimental.

El diseño estadístico que se utilizó en el presente trabajo fue el Diseño de Bloques Completos al Azar “DBCA” con 4 tratamientos y 4 repeticiones lo que hace un total de 16 unidades experimentales, con 10 plantas por cada unidad experimental, de los cuales los 4 cormos centrales fueron evaluados. Cuando se

apreció diferencias entre tratamientos se usó la prueba de medias de Tukey al 0.05 nivel de significación.

El modelo matemático del diseño se describe de la siguiente forma:

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

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 análisis de varianza (ANVA)

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

- **Dimensiones del campo experimental**

- **Del campo experimental**

  Largo: 5.4 m
  Ancho: 7.5 m
  Área total: 40.5 m^2
  Número de bloques: 4
  Unidades experimentales: 16

- **Del bloque experimental**

Largo: 4 m

Ancho: 1 m

Área total: 4 m^2

- **De la unidad experimental**

Largo: 1 m

Ancho: 1 m

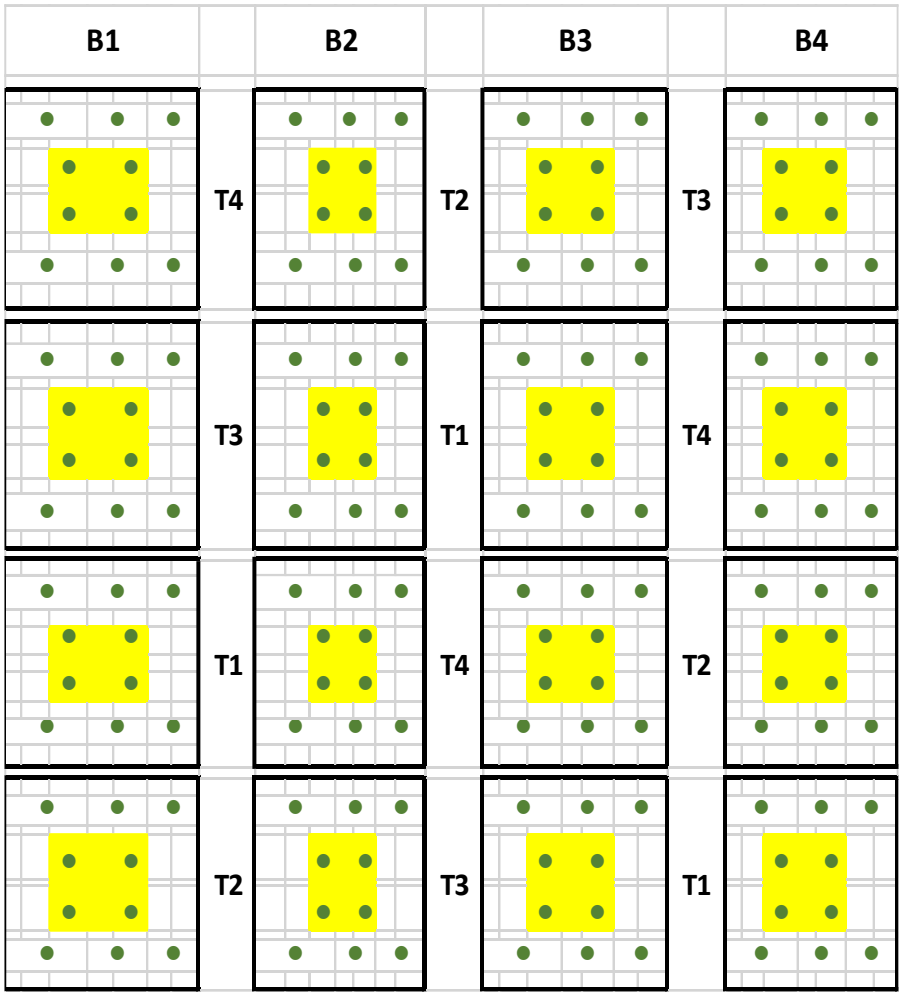
Área total: 1 m^2

Número de cormos por UE: 10 plantas

Número de cormos evaluados: 4 cormos centrales

Figura 1.

Croquis experimental.



3.7. Ejecución del experimento.

3.7.1. Ubicación y duración del estudio.

El ensayo fue ejecutado en el fundo Rojas ubicado en el sector Palmeras, en el distrito y provincia de Padre Abad, a la altura del km 162 de la carretera Federico Basadre, interior 2.5 km margen derecho el cual tiene las coordenadas UTM 18L:

Latitud: -9.0428
Longitud: -75.519359
Altitud:298.8m

3.7.2. Condiciones ambientales.

Según la clasificación de Sistemas de Vida de Holdridge, la zona se encuentra clasificada como “Bosque húmedo tropical” y de acuerdo a la clasificación de Bosques amazónicos, la zona de trabajo pertenece al ecosistema bosques “bosques tropicales semi-siempre verde estacional”. (Aybar *et al.,* 2017).

3.7.3. Proceso experimental.

- **Preparación del terreno experimental.**

El terreno del campo experimental se preparó en forma manual. utilizando machete para eliminar malezas y palos predominantes en un área de 40.5 m^2.

- **Selección, limpieza e inducción de plantas madres**.

Se seleccionaron cormos de 0.6 a 2.5 kg (pesos propuestos en el experimento), de plátano bellaco (*Musa* AAB), procedentes de parcelas productivas del caserío Centro Yurac (sector platanero), de plantas madres elite, que

presentaron en promedio 40 dedos, sanas, vigorosas y libre de plagas y enfermedades.

Los cormos se limpiaron con un cuchillo previamente desinfectado (con hipoclorito de sodio), hasta retirar las raíces y todo tejido necrótico dejándolos limpios y pelando el borde del cormo, para estimular el crecimiento de las yemas laterales. Seguidamente, se colocarán en agua hirviendo durante 25 segundos, para esterilizar y matar posibles huevecillos de plagas.

Finalmente, se procedió a eliminar el meristemo apical utilizando una navaja desinfectada para minimizar la dominancia apical y propiciar la brotación de yemas, quedando de esta manera listas para ser colocados en la cámara térmica.

- **Construcción de cámara térmica y cajones de brotación.**

La estructura de la cámara térmica fue de las siguientes medidas: 7.5 m x 5.4 m x 1.5 m de ancho, largo y alto respectivamente y se utilizó materiales de la zona (bambú y caña brava para postes y tejido del techo), posteriormente, la estructura fue cubierta con plástico transparente de 0,6 mm de grosor.

En el interior de la cámara térmica, se construyeron en el suelo, 4 cajones de brotación con tabla de madera, con dimensiones de 4.0 m x 1.0 m x 0.25 m de largo, ancho y alto, respectivamente, los cuales se llenaron por separado con sustrato hasta una altura de 25 cm.

- **Siembra de cormos en los cajones de brotación.**

Los cormos de plátano bellaco previamente preparados, fueron colocados en los cajones de brotación de acuerdo a la distribución de los tratamientos y repeticiones propuesta en el experimento, de la siguiente manera: en la base del cajón se colocó 8 cm de tierra negra, luego los cormos preparados y finalmente se tapó con aserrín hasta una altura máxima de 25 cm, colocando 10

cormos por m^2. Finalmente, se colocó un termohigrómetro que permitió medir la temperatura y humedad interna de la cámara térmica.

- **Manejo de la cámara térmica.**

Riegos. Con el apoyo de una mochila fumigadora de 20 litros de capacidad, se procedió a regar cada 2 días para que el aserrín mantenga una humedad del 70 a 80%, la cual pudo variar de acuerdo a las condiciones climáticas del caserío y se realizó hasta el momento de la emisión de brotes.

Deshierbo. El deshierbo en el interior de la cámara térmica se realizó cada 15 días y en el caso de los cajones, el control de malezas fue en forma manual.

Control de temperatura. Dentro de la cámara térmica, se colocó un termohigrómetro para que la temperatura se encuentre entre los 50 y 60 °C, y cuando superó este valor, se procedió a abrir la puerta principal y auxiliar para que el ambiente cerrado se ventile y evite la muerte de los cormos; luego de los 15 a 25 días, momento que se inició la emisión de brotes, se mantuvo una temperatura de 45 °C para evitar que se quemen.

Cosecha de brotes. La cosecha de brotes por tratamiento se realizó cuando presentaron una altura de 20 cm en un tiempo máximo de 90 días y se procedió a registrar los datos de las evaluaciones de las variables dependientes.

3.7.4. Variables evaluadas.

La operacionalización de las variables fue de la forma siguiente:

- **Variables independientes:**

Utilizando un machete bien afilado, se limpió el campo experimental de 40.5 m^2, luego se procedió a construir la cámara térmica con las medidas 7.5 m x

5.4 m x 1.5 m de ancho, largo y alto respectivamente; para ello, se colocaron 10 postes de bambú en los bordes y en el centro del campo experimental para soporte de la estructura, seguido, se cortaron tiras de bambú de 7 cm de ancho por 10 m de largo que permita templar del nivel del suelo a la parte superior de la cámara térmica, amarrándose con alambre y finalmente se cubrió con plástico transparente de 0,6 mm de grosor. Dentro de la cámara térmica se construyeron 4 cajones de brotación utilizando tablas de madera, con las dimensiones de 4.0 m x 1.0 m x 0.25 m de largo, ancho y alto, respectivamente, donde posteriormente se colocaron los cormos de plátano bellaco.

|Los cormos de plátano bellaco que se utilizaron en el ensayo fueron de 0.5 a 2.5 kg de peso, los cuales fueron propuestos en el experimento, y han sido seleccionados de plantas madres elite: sanos y productivos, del tipo espada, los cuales se limpiaron con cuchillo para retirar las raíces y todo tejido necrótico dejándolos limpios, luego se peló ligeramente el borde del cormo y se colocó durante 25 segundos en agua hirviendo, para matar posibles huevecillos de plagas.

Con una navaja bien afilada y desinfectada, se eliminó el meristemo apical de los 160 cormos en forma de cruz a una profundidad de 2.5 cm y se colocaron dentro de los cajones de brotación, cuya base estuvo con tierra negra y se tapó con aserrín hasta una altura de 25 cm, colocando 10 cormos por m^2 de acuerdo a los tratamientos del experimento, que fueron separados por tablas de madera. Finalmente, con una mochila fumigadora de 20 l, se regó con agua hasta lograr una humedad del 80%.del aserrín.

Posteriormente, a los 25 días de la ejecución de la investigación, se regó continuamente y a través del higrómetro se reguló la temperatura interna a 60 °C para garantizar que los cormos emitan la mayor cantidad de brotes.

Cuando los brotes por cada tratamiento lograron los 20 cm de altura, se procedió a cosecharlos cuidadosamente para evitar la ruptura de las raicillas hasta un tiempo máximo de 90 días y se procedió a registrarlos.

- **Variables dependientes.**

De acuerdo a la muestra del proyecto, se evaluó 4 cormos centrales por cada unidad experimental y se registró las siguientes variables:

Número de brotes. Para realizar esta evaluación, se contabilizó individualmente todos los brotes emitidos por cada unidad experimental, y posteriormente se anotaron en el formato de evaluación.

Longitud de brotes. Para realizar esta evaluación, se procedió a medir la altura de todos los brotes emitidos por cada unidad experimental, para ello, se utilizó una cinta métrica que nos proporcionó los datos exactos y luego fueron anotados en la correspondiente hoja de evaluación.

Diámetro de brotes. Para realizar esta evaluación, se procedió a medir el diámetro de todos los brotes emitidos por cada unidad experimental, para ello, se utilizó un vernier que nos proporcionaron los datos exactos y liego se ´procedió a anotarlos en la correspondiente hoja de evaluación.

Peso de brotes. Para realizar esta evaluación, se procedió a pesar todos los brotes emitidos por cada unidad experimental, para ello, se utilizó una balanza gramera que nos proporcionó los datos exactos y en seguida fueron anotados en la correspondiente hoja de evaluación.

Longitud de raicillas. Para realizar esta evaluación, se procedió a medir la longitud de todas las raicillas emitidos por cada unidad experimental, para ello, se utilizará una cinta métrica que nos proporcionó los datos exactos y fueron anotados en la correspondiente hoja de evaluación.

Numero de raicillas. Para realizar esta evaluación, se contabilizó individualmente todas las raicillas por cada unidad experimental, y luego se anotaron en el formato de evaluación.

3.7.5. Datos registrados.

Las evaluaciones en cada unidad experimental sobre número de brotes, altura y diámetro de brotes, peso de brotes y número y longitud de raicillas fueron registrados en el formato de campo, con la finalidad de tabularlos y procesarlos debidamente para su posterior análisis de variancia y su correspondiente prueba de significación

CAPÍTULO IV.
RESULTADOS.

4.1. Número de brotes.

El análisis de variancia para la variable número de brotes indicó que existieron diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 9.94 %, aceptable, según Calzada (1970), dado a que acepta hasta 30 % en ensayos de campo. Tabla 2.

Tabla 2.

Análisis de variancia para la variable número de brotes.

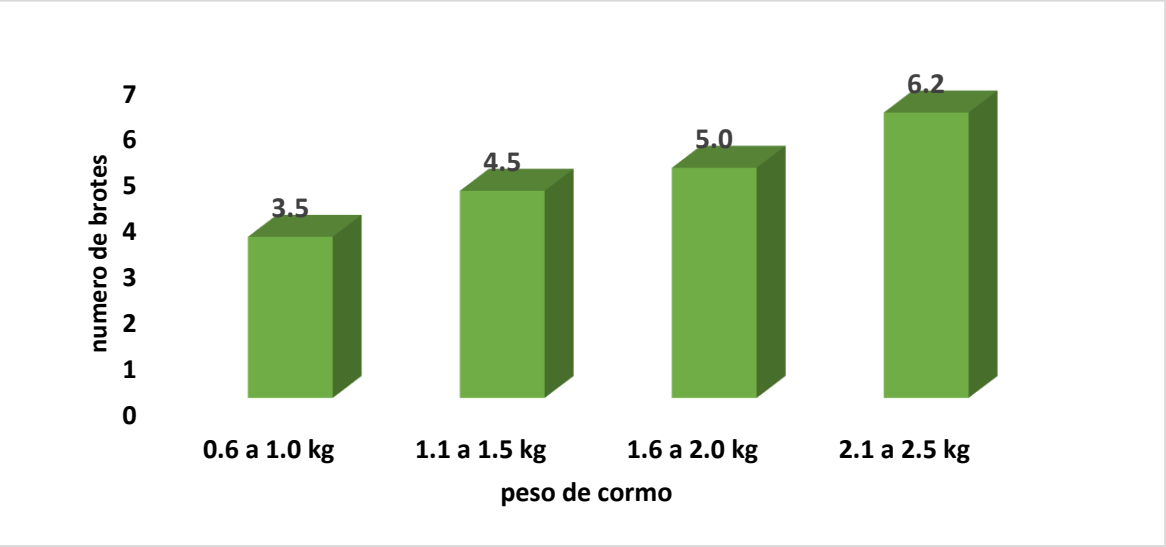
Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	4.68	1.56	6.82	0.010
Tratamientos	3	15.68	5.22	22.82	0.0002**
Error	9	2.06	0.22		
Total	15	22.43			
	CV = 9.94 %		R^2 = 0.90		

Nota. Esta tabla muestra si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos probados

La prueba de Tukey ($p<0.05$), destaca la superioridad del tratamiento con 2.1 a 2.5 kg de peso de cormo, con 6.2 brotes por cormo, seguido de los tratamientos 1.6 a 2.0 y 1.1. a 1.5 kg de peso de cormo, con 5.0 y 4.5 brotes por cormo cada uno, mientras que, el último lugar lo obtuvo el tratamiento 0.6 a 1.0 kg de peso de cormo, con 3.5 brotes por cormo, en promedio. Figura 2.

Figura 2.

Número de brotes por tratamiento.



Nota. Esta figura muestra las diferencias en el número de brotes por tratamiento, según los resultados de las evaluaciones.

4.2. Longitud de brote.

El análisis de variancia para longitud de brote demostró que hubo diferencias estadísticas altamente significativas entre los tratamientos estudiados, con un coeficiente de variabilidad de 18.62 %, aceptable, según Calzada (1970), dado a que acepta hasta 30 % en ensayos de campo. Tabla 3.

Tabla 3.

Análisis de variancia para la variable Longitud de brote.

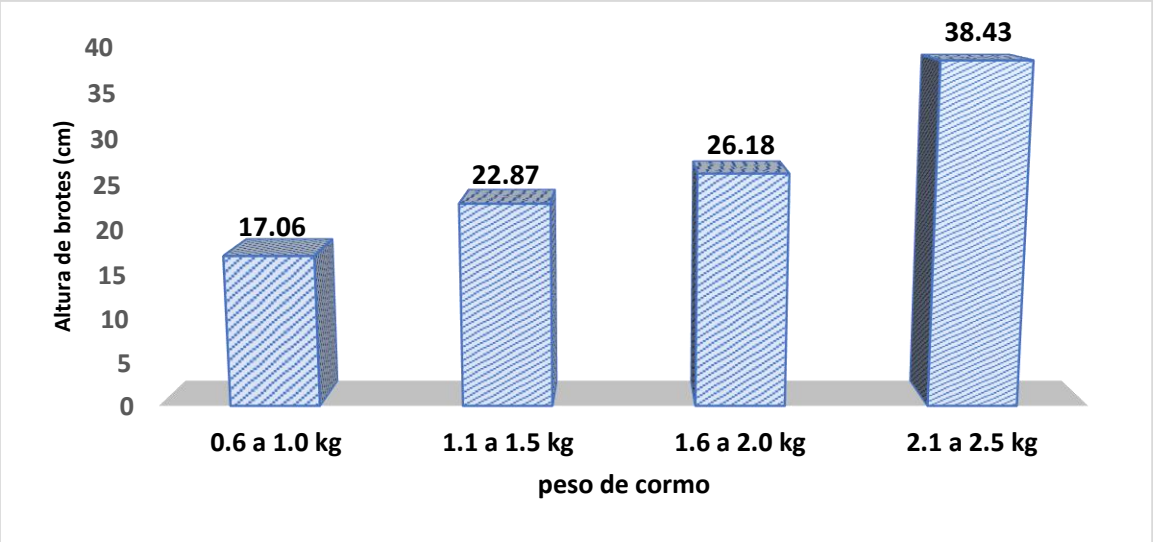
Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	559.9	186.6	7.87	0.006
Tratamientos	3	977.1	325.7	13.74	0.001**
Error	9	213.4	23.7		
Total	15	1750.4			
	CV = 18.62 %			R^2 = 0.87	

Nota. Esta tabla muestra si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados

Por ello, la prueba de Tukey ($p<0.05$), destaca la superioridad del tratamiento con 2.1 a 2.5 kg de peso de cormo, con 38.43 cm de longitud de brote, superando estadísticamente a los tratamientos 1.6 a 2.0, 1.1 a 1.5 y 0.6 a 1.0 kg de peso de cormo, quienes tuvieron promedios de 26.18, 22.87 y 17.06 cm, respectivamente. Figura 2.

Figura 3.

Longitud de brote por tratamiento.



Nota. Esta figura muestra las diferencias en la altura de brote por tratamiento, según los resultados de las evaluaciones.

4.3. Diámetro de brote

Al efectuar el análisis de variancia para diámetro de brote, se encontró diferencias estadísticas altamente significativas entre peso de cormo, con un coeficiente de variabilidad de 11.50 %, aceptable, según Calzada (1970), dado a que acepta hasta 30 % en ensayos de campo Tabla 3.

Tabla 4.

Análisis de variancia para diámetro de brote.

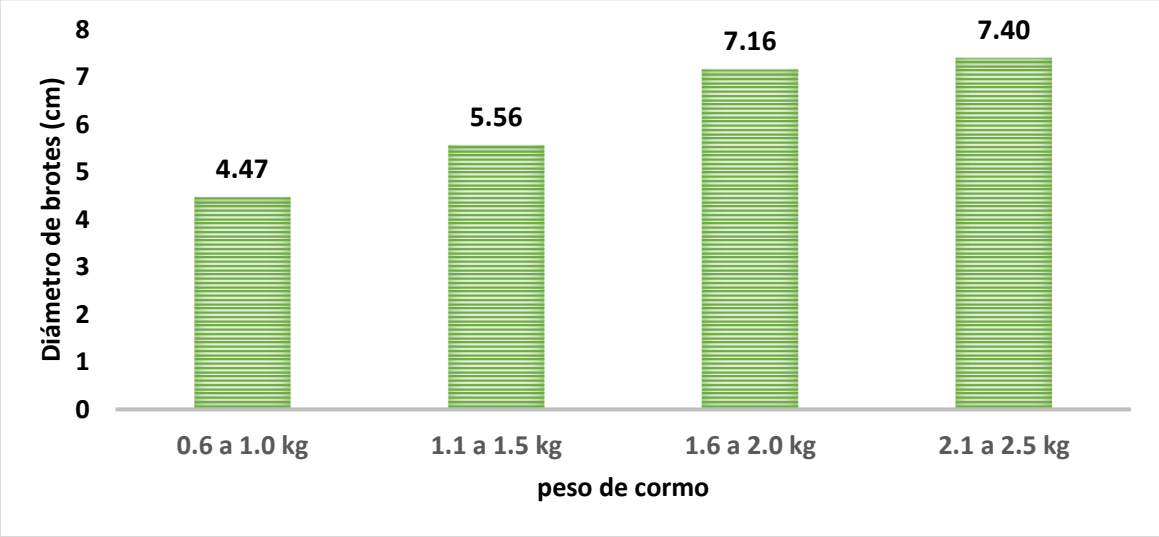
Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	8.47	2.82	5.64	0.018
Tratamientos	3	23.13	7.71	15.40	0.0007**
Error	9	4.50	0.50		
Total	15	36.12			
	CV = 11.50 %			R^2 = 0.87	

Nota. Esta tabla muestra si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados

En este sentido, la prueba de Tukey ($p<0.05$), destaca la superioridad de los tratamientos cuyos pesos fueron 2.1 a 2.5 y 1.6 a 2.0 kg, con 7.40 y 7.16 cm de diámetro, cada uno, mientras que, los cormos con 1.1 a 1.5 y 0.6 a 1.0 kg de peso obtuvieron, 5.56 y 4.47 cm de diámetro, respectivamente. Figura 3.

Figura 4.

Diámetro de brote por tratamiento.



Nota. Esta figura muestra las diferencias en el diámetro de brote por tratamiento, según los resultados de las evaluaciones

4.4. Peso de brotes.

El análisis de variancia para peso de brote, también expresó diferencias estadísticas altamente significativas entre peso de cormos, con un coeficiente de variabilidad de 16.00 %, aceptable, según Calzada (1970), dado a que acepta hasta 30 % en ensayos de campo. Tabla 4.

Tabla 5.

Análisis de variancia para la variable Peso de brotes.

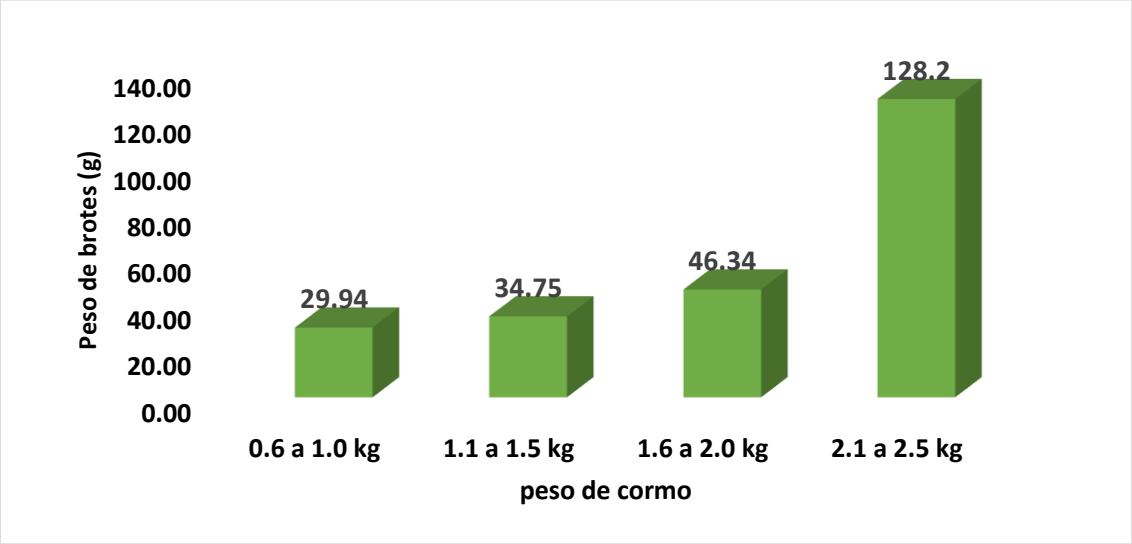
Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	12815.07	4271.69	3.81	0.051
Tratamientos	3	25509.44	8503.14	7.58	0.007**
Error	9	10096.48	1121.83		
Total	15	48421.00			
	CV = 56.00 %			R^2 = 0.79	

Nota. Esta tabla muestra si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados

Por ello, al realizar la prueba de Tukey ($p<0.05$), se aprecia la superioridad estadística del tratamiento 2.1 a 2.5 kg de peso de cormo, con 128.19 g, mientras que los tratamientos con 1.6 a 2.0, 1.1 a 1.5 y 0.6 a 1.0 kg de peso de cormo, lograron sucesivamente, 46.34, 34.75 y 29.94 g de peso de brote, sin mostrar diferencias estadísticas entre ellos. Figura 5.

Figura 5.

Peso de brote por tratamiento.



Nota. Esta figura muestra las diferencias en el peso de brotes por tratamiento, según los resultados de las evaluaciones

4.5. Longitud de raicillas.

El análisis de variancia para la variable longitud de raicillas, presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 15.34 %, considerado aceptable, según Calzada (1970), dado a que tolera 30 % en ensayos de campo. Tabla 5.

Tabla 6.

Análisis de variancia para longitud de raicillas.

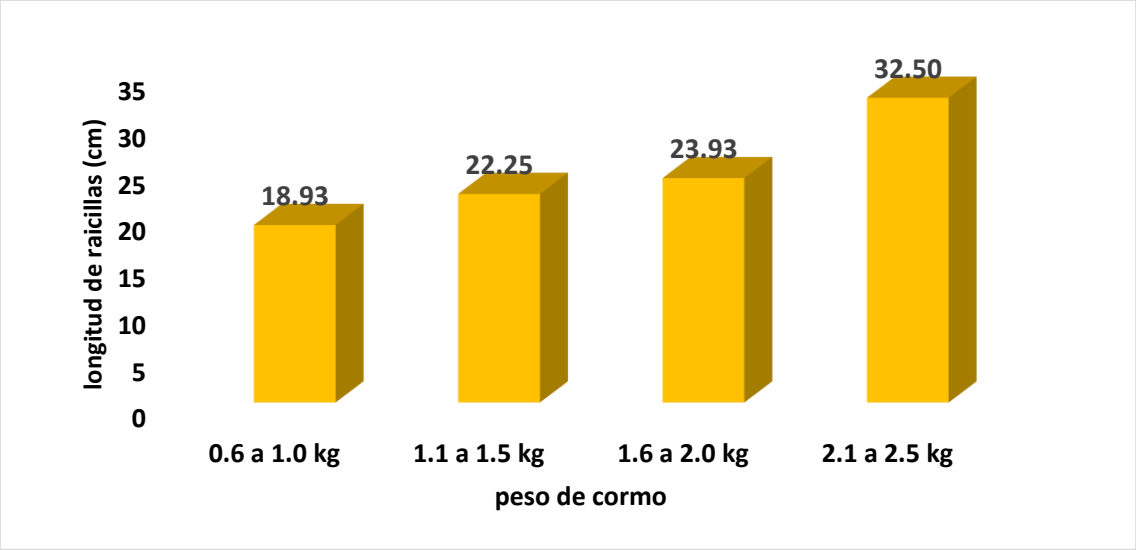
Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	123.32	41.10	2.93	0.092
Tratamientos	3	401.14	133.71	9.53	0.0037**
Error	9	126.26	14.02		
Total	15	650.73			
	CV = 15.34 %			R^2 = 0.80	

Nota. Esta tabla muestra si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados

En este sentido, al realizar la prueba de Tukey ($p<0.05$), se aprecia la superioridad estadística del tratamiento cuyo peso de cormo fue 2.1 a 2.5 kg, con 32.5 cm de longitud, mientras que los tratamientos con 1.6 a 2.0, 1.1 a 1.5 y 0.6 a 1.0 kg de peso de cormo, lograron en promedio,23.93, 22.25 y 8.93 cm, respectivamente, sin mostrar superioridad estadística entre ellos. Figura 5.

Figura 6.

Longitud de raicilla por tratamiento.



Nota. Esta figura muestra las diferencias en la longitud de raicillas por tratamiento, según los resultados de las evaluaciones

4.6. Número de raicillas por brote.

El análisis de variancia para la variable número de raicillas por brote, no muestra diferencias significativas entre tratamientos, con un coeficiente de variabilidad de 23.90 %, considerado aceptable, según Calzada (1970), dado a que tolera 30 % en ensayos de campo. Tabla 7.

Tabla 7. *Análisis de variancia para el número de raicillas por brote*.

Variables	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculado	Pr > F
Repeticiones	3	90.18	30.06	3.14	0.079
Tratamientos	3	90.68	30.22	3.16	0.078**

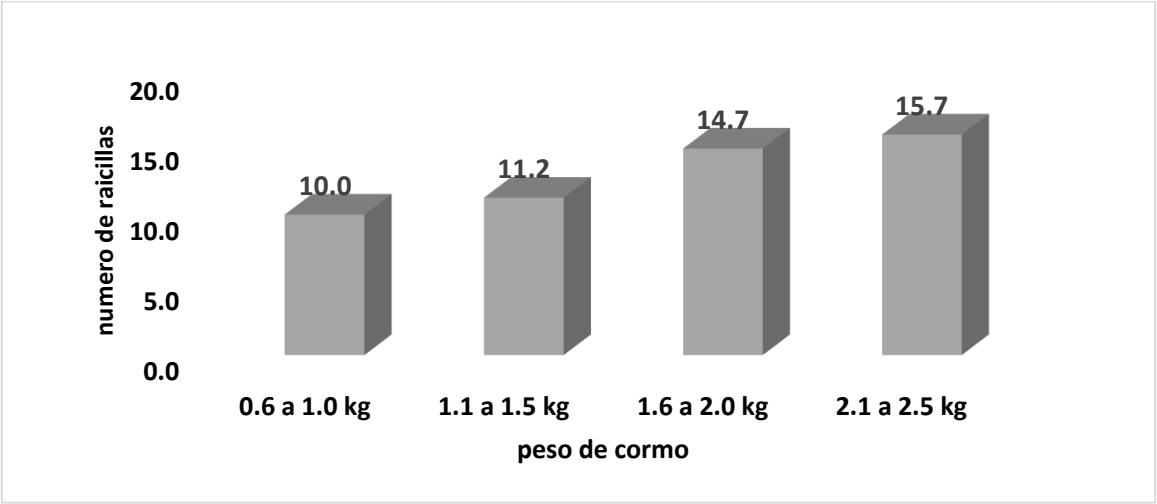
Error	9	86.06	9.56
Total	15	266.93	
	CV = 23.90 %		R^2 = 0.67

Nota. Esta tabla muestra si existen diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados

Sin embargo, al efectuar la prueba de Tukey ($p<0.05$), se aprecia una similitud de promedios, con 15.7, 14.7, 11.2 y 10.0 raicillas por brote, para los tratamientos con 2.1 a 2.5, 1.6 a 2.0, 1.1 a 1.5 y 0.6 a 1.0 kg de peso de cormo, respectivamente, sin mostrar superioridad estadística entre ellos. Figura 6.

Figura 7.

Número de raicillas por planta por tratamiento.



Nota. Esta figura muestra las diferencias en el número de raicillas por brote por tratamiento, según los resultados de las evaluaciones.

CAPÍTULO V.
DISCUSIÓN.

5.1. Número de brotes.

La producción de brotes de plátano por medio de la práctica de macro propagación en cámara térmica, permite una alta tasa de multiplicación de brotes, por lo cual, se constituye en una alternativa tecnológica económica, accesible y eficiente para uso de los pequeños productores.

Al respecto, López *et al*., (2019), señala que, las altas temperaturas que se generan en la cámara térmica estimulan la rápida brotación de yemas axilares, por lo que, cuando mayor es el peso del cormo, habrá una mayor producción de brotes.

Los resultados para esta variable pueden ser atribuidos a que, a mayor peso del cormo, probablemente haya estimulado una mayor división celular, crecimiento y diferenciación celular a nivel de yemas vegetativas formadas en el rizoma del cormo generando, por tanto, mayor cantidad de brotes, respecto a cormos de menor peso, conforme lo sostiene López *et al*., (2019).

Por otro lado, al comparar nuestros resultados con ensayos similares, se detalla que son superiores a los que menciona Herrera (2024), en Aguaytía, quien, aplicando cascarilla de arroz, obtuvo 3.9 plántulas, mientras que, valores superiores son reportados por Salvador (2021), en Aguaytía, con 8.2 plántulas aplicando 150 ml/l de un bioestimulante Root-Hor, asimismo, Cobeña y López (2018), en Calceta (Ecuador), obtuvieron 15.19 plántulas, con sustratos a base de cascarilla de arroz y compost y por otro lado, Cubas (2019), en Lambayeque, obtuvo 16 brotes de plátano bellaco, a los 60 días después de la siembra en cámara térmica.

5.2. Longitud de brote.

Un factor importante que es tomado en cuenta para la multiplicación vegetativa del plátano bellaco a nivel de cámara térmica es, sin duda, el peso del

cormo, ya que, a mayor peso del cormo, probablemente haya estimulado una mayor división celular, crecimiento y diferenciación celular a nivel de yemas vegetativas formadas en el rizoma del cormo generando, por tanto, brotes de mayor cantidad de brotes.

Al respecto, Alcívar y Tuarez (2021), sostienen que, la tasa de multiplicación del banano está en función al tamaño y número de brotes, puesto que una planta puede producir el mismo número de brotes que el número de hojas. Sin embargo, dependiendo de la semilla, el tamaño y la edad de la planta pueden ser utilizado para aprovechar el 25 % de la capacidad de la yema que se encuentra en el cormo, esto puede atribuirse a una baja actividad hormonal y un crecimiento lento de yemas laterales causadas por la dominancia apical de la planta madre.

El promedio de 38. 4 cm, obtenido en nuestro ensayo, usando cormos de 2.1 a 2.5 kg de peso, es considerado superior a los que reportan, por un lado, Ayuque e Inga (2019), en Chanchamayo, con brotes de 23.2 cm y Carrasco (2020), en Tingo María, con brotes de 8 cm de longitud, cuando sembró cormo entero a los 45 días después de la siembra.

Sin embargo, fueron inferiores a los que encontraron Herrera (2024) y Berrospi (2024), en Aguaytía, quienes obtuvieron longitudes de 71.8 y 71.8 cm, usando sustrato de arena y cormos con pesos de 600ª 700 g, respectivamente, mientras que, Salvador (2021), en Aguaytía, logró brotes de 118.2 cm de longitud, aplicando 150 ml/l de Root-Hor y por Tongo (2021), en Bagua, con brotes de 80 cm de longitud, en sustratos con 50 % de arena y 50 % de aserrín.

5.3. Diámetro de brote.

Los resultados encontrados en nuestro ensayo podrían ser relacionados a que, a mayor peso del cormo, los brotes presentan un estado fisiológico más avanzado en términos de mayores reservas nutricionales y producción de sustancias de crecimiento que cormos de menor peso, que cual podría promover mayor división, diferenciación y regeneración vegetativa de tejidos.

En este sentido, al comparar el resultado del ensayo, se comprobó que fue superior a los reportados por Herrera (2024), con brotes de 4.18 cm y por Berrospi (2024), con 3.57 cm de diámetro, mientras que Salvador (2021), obtuvo brotes con 4 cm, aplicando 150 ml/l de Root-Hor, todos estos ensayos realizados en Aguaytía.

De igual modo, fueron más altos a los que encontraron Tongo (2021), en Bagua, con 6.25 cm, con sustratos en mezcla de 50 % de arena y 50 % de aserrín, por Ayuque e Inga (2019), en Chanchamayo, quienes reportan un diámetro de brote de 6.89 cm, usando la variedad Valery y por Cuba (2019), en Lambayeque, con 6.83 cm de diámetro de brote.

5.4. Peso de brote.

El peso de brote define una característica especial, ya que, a mayor peso de brote, existe un mayor diámetro que redunda en una semilla de mejor calidad y más vigorosa, conforme lo sostiene Cubas (2019).

Por otro lado, al realizar la evaluación para la variable peso de brote, se encontró que, varios ensayos reportan promedios superiores al nuestro, como es el caso de Herrera (2014) con brotes de 515 g, cuando uso sustrato de aserrín, por Berrospi (2024), con 397.6 g, sembrando cormos de 600 a 700 g de peso, por Salvador (2021), en Aguaytía, con un promedio de 330.4 g, aplicando 150 ml/l de Root Hor y por Cubas (2019), en Lambayeque, con un peso promedio de 570 g, a los 60 días después de la siembra de cormos en cámara térmica.

5.5. Longitud de raicillas.

De igual modo, al efectuar el análisis de esta variable, se determinó que, el promedio alcanzado en nuestro ensayo (32.5 cm), se muestra superior a los que reportan otros autores, como Herrera (2024), con 22.89 cm, por Berrospi (2024), con 23.7 cm y por Ayuque e Inga (2019), en Chanchamayo, con raicillas de 13 cm de longitud.

5.6. Número de raicillas.

Usando cormos de 2.1 a 2.5 kg de peso, obtuvimos 15 7 raicillas por planta, mientras que, Herrera (2024), em Aguaytía, logro 16.2 raicillas, Berrospi (2024), obtuvo 9 raicillas por planta, con cormos de 700 a 800 g de peso, mientras que, Salvador (2021), obtuvo hasta 20.4 raicillas por planta, usando 150 ml/l del bioestimulante Root Hor, y por otro lado, Ayuque e Inga (2019), Chanchamayo, obtuvieron sólo 3.55 raicillas por planta, cuando usaron la variedad FHIA-17 para propagar cormos de plátano.

CAPITULO VI.
CONCLUSIONES.

De acuerdo a los objetivos propuestos y al analizar los resultados de las variables dependientes en el ensayo, concluimos:

- Se evaluó el efecto de cuatro pesos de cormos para la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica en el sector Palmeras, Aguaytía.

- Se identificó al tratamiento con 2.0 a 2.5 kg de peso de cormo que tuvo el mejor desempeño en la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica, con promedios de 6.2 brotes por cormo, 38.43 y 7.40 cm de longitud y diámetro de brote, así como 32.5 cm de longitud de raicilla y 128.19 g de peso de brote.

- Los resultados encontrados en nuestro ensayo podrían ser relacionados a que, a mayor peso del cormo, los brotes presentan un estado fisiológico más avanzado en términos de mayores reservas nutricionales y producción de sustancias de crecimiento que cormos de menor peso, que cual podría promover mayor división, diferenciación y regeneración vegetativa de tejidos.

CAPITULO VII.
RECOMENDACIONES

En función de los resultados, se recomienda:

- Continuar probando el efecto del peso de cormos en la multiplicación de brotes de plátano bellaco en cámara térmica en otros sectores donde se produce el cultivo.

- Desarrollar un análisis de rentabilidad para afianzar los resultados encontrados y permitan orientar una propuesta tecnológica a los pequeños y medianos productores de plátano bellaco

- Dar a conocer a la población de agricultores de las principales cadenas productoras de plátano de la región como también a nivel nacional para exponer sobre los resultados obtenidos en el ensayo y desarrollar la investigación en otros cultivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Aguas, A. & Martínez, M. (200)3. Técnicas rápidas para la multiplicación de semillas de plátano. Ecorregión Caribe. 7 p. (Boletín divulgativo no. 69)

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. Cali, Colombia.

Aybar, C; Lavado Casimiro, W; Sabino, E; Ramírez, S; Huerta, J; Felipe-Obando, O. (2017). Atlas de zonas de vida del Perú – Guía Explicativa. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Dirección de Hidrología. Lima Perú. 35 p.

Cárdenas, F. (2009). Informe final de consultoría: Estudio de mercado de la cadena de plátano. Ministerio de Agricultura de Perú. Informe N°1. Lima, Perú. Pp. 30-31.

Cedeño G, Soplín H, Cargua J, Cedeño G. (2016). Potencial de enraizamiento en agua y vigor de plántulas de banano obtenidas en cámara térmica. La Técnica Revista de Las Agrociencias 2016;16(1):6-15.

Chate, J (2021). Efecto de un enraizante en la producción de hijuelos de dos cultivares de plátano en cámara térmica Mapresa-Luyando. Disponible: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAS_6f0642fae904229a012f801e8e795b60

Carrasco, C (2020). Evaluación de técnicas de multiplicación en la propagación rápida de hijuelos de plátano (Musa paradisiaca L.) de la variedad inguiri y bellaco hartón en Tingo María. Tesis UNAS. Disponible: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAS_03c6e2d62964c881e40e5e351f8c197d

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.

Flores, I. (2011). Selección de clones y cultivares de plátano y banano (*Musa* sp.) resistentes a plagas de importancia en condiciones de Satipo. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Perú. 129 p.

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.

INEI. 2022. Perú: Estadística de producción a nivel nacional.

NFOR. (2016). Diccionario de Botánica. (B. D.-I. Forestal, Ed.) Santiago de Chile: Colecciones.

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).

Jacobsen, A., Almekinders, E., Blomme, Dita, M., Ocimati, T.Staver, C. (2019). Seed degeneration of banana planting materials: strategies for improved farmer access to healthy seed. *Plant Pathology*, 68, 207–228. https://doi.org/10.1111/ ppa.12958.

Lassois, L., Lepoivre, P., Swennen, R., Van den Houwe, I., Panis, B. (2013). Thermotherapy, chemotherapy, and meristem culture in banana. En Lambardi, M., Ozudogru, E., y Mohan, S. (Eds.). *Protocols for micropropagation of selected economically important horticultural plants*, 419-433. Methods in molecular biology, New York, USA: Springer Science+Business Media. https://doi.org/10.1007/978-1-62703-074- 8_32

López, J; García, G. García, G. (2021). Efectos de bencilaminopurina y tipo de brotes en la producción y calidad de plántulas de plátano vía macropropagación. Revista de investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria, vol.5 no.15. Ecuador dic. 2021.

Marcelino, L.; González, V., y Ríos, D. (2010). Manual técnico: El cultivo de plátano (*Musa paradisiaca* L.) en Panamá. Departamento de Ediciones y Publicaciones del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Panamá, Panamá. 48 p.

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.

MINAGRI. (2012). Instructivo Técnico sobre el cultivo del plátano. (A. C. Forestales., Ed.) La Habana, Cuba: Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales.

Ministerio de Agricultura de Cuba. (2018). *Requerimientos Técnicos a tener en cuenta para la plantación circular del plátano Vianda en Máquina de Pivote Central.* Cuba. Obtenido de http://www.minag.gob.cu/sites/default/files/publicaciones/instructivo_platano_circular_final.pdf.

Oficina Agraria Padre Abad. 2021. Consultado el 15 de febrero 2022.

Parra, O., Cayon, D., Polania, J. (2019). Descripción morfoagronómica de materiales de plátano (Musa AAB, ABB) y banano (Musa AAA) cultivadosen San Andrés Isla. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Facultad de Agronomía.

Patiño A, Rodríguez G, Miranda T, Lemus L. (2019). Efecto de fertilización y peso

del cormo sobre la multiplicación de semilla de bananito (Musa AA). Temas Agrarios 2019;24(2):139-146.

Percy, A., J. Limachi. (2014). Producción de hijuelos de plátano en cámara térmica. Puno.

Pérez, J., & Gardey, A. (2020). Definición de. Obtenido de Definición de hijuelo: https://definicion.de/hijuelo/

Quispe, A. (2019). Propagación del banano Gross Michel con diferentes técnicas de multiplicación en vivero en Belempata distrito de Echarati – La Convención- Cusco. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo Tropical. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco, Perú. 93 p.

Rai, N; Sudana, M; Gede, I; Dwiyani, R. (2020). Efecto del tamaño de los bulbos picados y del tipo de material de remojo en el crecimiento de plántulas de banano kepok (Musa paradisiaca L. ABB Kepok). International Journal of Life Sciences. Disponible: https://doi.org/10.29332/ijls.v4n2.432

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

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.

SENASA. (2022). Marchitez por *Fusarium* raza 4 Tropical. Boletín técnico: Implementa las medidas de bioseguridad y protege tu campo. Ucayali. Perú.

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). 92 p.

Umaña, G. (2016). Banano orgánico, propagación y características. Revista Digital Cultivos Tropicales, 18-22.

Ushiñahua, J. (2006). Fertilización orgánica de dos variedades de plátano (*Musa* AAB) en un suelo ácido de la banda de Shilcayo –región San Martín. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. 92 p.

Vélez, J. García, G. Párraga, L. Chávez, J. (2019). Efecto de tamaños de cormos sobre la tasa de multiplicación del plátano en dos ambientes de propagación. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta, Manabí, Ecuador.

Waldo, S. (2015). Optimización de parámetros tecnológicos para la elaboración de bebida instantánea liofilizada a base de plátano verde (*Musa paradisiaca* L.) yleche. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de San Martín. Tarapoto, Perú. 92 p.

Zavaleta, J. (2006). Evaluación de cinco densidades de siembra en semilleros de plátano (*Musa* sp.) cultivares “Isla” *Musa paradisíaca* L y “Bellaco” *Musa corniculata* L. en Tulumayo. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 123 p.

ANEXOS.

ANEXO 1.

Tabla 8A. ***Tabla de recolección de datos por objetivos específicos.***

TABLA DE RECOLECCION DE DATOS POR OBJETIVOS ESPECIFICOS								
Nombre del experimento:			EFECTO DEL PESO DEL CORMO PARA LA MULTIPLICACION DE BROTES DE PLATANO (MUSA SP) BELLACO EN CAMARA TERMICA EN EL SECTOR PALMERAS - AGUAYTIA					
Nombre del evaluador:			ABNER MARRUFO SERAPIO					
Fecha evaluación: 30 de julio 2024								
Bloque	Tratamiento	Cormo	numero de brotes	altura de brotes	diámetro de brotes	peso de brotes en gr.	Numero de raicillas	longitud de raicillas cm
I	1	1	3	12	3	10	8	11
		2	4	11	4	16	9	15
		3	3	10	3.5	20	7	16
		4	2	7	4	16	6	14
			3	10	3.63	15.5	7.5	14
I	2	1	4	12	4	26	9	16
		2	4	14	5	24	11	18
		3	5	16	6	20	10	20
		4	3	13	4	18	9	21
			4	13.75	4.75	22	9.75	18.75
I	3	1	5	17	6	25	12	23
		2	4	19	7	30	15	24
		3	5	23	7	35.4	16	26
		4	4	24	7.5	36	17	20
			4.5	20.75	6.88	31.6	15	23.25
I	4	1	6	36	8	60	13	34
		2	7	40	8,5	70	17	45
		3	5	34	7	55	11	36
		4	6	38	8	66	12	40
			6	37	7.67	62.75	13.25	38.75
II	1	1	3	9	4	22	9	16
		2	4	8	4	23	9	17
		3	3	8	3	19	8	17
		4	2	6	3	16	7	16
			3	7.75	3.50	20	8.25	16.5
II	2	1	5	13	4	28	9	25
		2	3	14	5	25	10	19
		3	6	17	6	22	11	21
		4	3	15	4	19	8	22
			4.25	14.75	4.75	23.5	9.5	21.75
II	3	1	4	18	7	27	10	19

ANEXO 2.

Tabla 9A. ***Semanas de evaluación de temperatura y humedad.***

SEMANAS DE EVALUACION	HORA DE EVALUACION	TEMPERATURA	HUMEDAD
1 SEMANA	7:00 a. m.	22.8 °C	88%
	12 :00am	48. 6 °C	60%
	5:00pm	29 °C	79%
2 SEMANA	7:00 a. m.	23 °C	89%
	12 :00am	38 °C	48%
	5:00pm	30 °C	87%
3 SEMANA	7:00 a. m.	23 °C	89%
	12 :00am	50 °C	58%
	5:00pm	30 °C	89%
3 SEMANA	7:00 a. m.	21 °C	78%
	12 :00am	47 °C	58%
	5:00pm	26 °C	89%
4 SEMANA	7:00 a. m.	20 °C	75%
	12 :00am	46. 6 °C	61%
	5:00pm	24 °C	88%
5 SEMANA	7:00 a. m.	22.5 °C	87%
	12 :00am	39 °C	54%
	5:00pm	25 °C	79%
6 SEMANA	7:00 a. m.	22 °C	87%
	12 :00am	49 °C	56%
	5:00pm	30 °C	89%
7 SEMANA	7:00 a. m.	21 °C	78%
	12 :00am	47 °C	58%
	5:00pm	23 °C	82%
8 SEMANA	7:00 a. m.	21.8 °C	87%
	12 :00am	48. 6 °C	60%
	5:00pm	27 °C	75%
9 SEMANA	7:00 a. m.	22.4 °C	87%
	12 :00am	35 °C	48%
	5:00pm	30 °C	87%
10 SEMANA	7:00 a. m.	22.6 °C	89%
	12 :00am	50 °C	60%
	5:00pm	29 °C	89%
11 SEMANA	7:00 a. m.	23 °C	80%
	12 :00am	43 °C	58%
	5:00pm	25 °C	80%
12 SEMANA	7:00 a. m.	23,5 °C	89%
	12 :00am	38 °C	48%
	5:00pm	22.8 °C	86%

ANEXO 3.

Tabla 10A. ***Resultados del análisis de suelo.***

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana

INFORME DE ENSAYO N° 003-2025/AB/LS-FCA

1. **INFORMACION GENERAL**

Cliente: Abner Marrufo Serapio
Dirección del cliente: Aguaytía
Numero de muestras: una (01)
Producto declarado: suelo
Presentación de la muestra: bolsa de plástico
Fecha de muestreo:
Lugar de ensayo: Aguaytía
Fecha de emisión: 10 de julio del 2025

2. **RESULTADO DE ANALISIS**

Matriz analizada	Suelo		
Condición de la muestra	conservada		
Ensayo	Unidad	Resultado	Método
Clase textural		Franco arcilloso	Método de hidrómetro
pH	Unidad de pH	6.6	Agua: suelo 1:1
Materia orgánica	%	2.5	Walkley & Black
N total	%	0.21	Kjeldalh modificado
Fosforo disponible	mg/kg	36.40	Método colorimétrico
K cambiable	meq/100 g	0.21	Espectrofotometría de absorción atómica
Interpretación			
pH	Neutro (6.6 a 7.0)		
Materia orgánica	Contenido medio (2 a 4 %)		
N total	Contenido medio (0.10 a 0.20)		
Fósforo	Contenido óptimo (20 a 40 mg/kg)		
Potasio	Contenido medio (0.20 a 0.30 meq/100 g de suelo)		

Pucallpa, 10 de julio del 2025

Ing. José Antonio López Ucariegue
Laboratorio de Suelos FCA - UNU

ANEXO 4.

Evidencias fotográficas del trabajo en la parcela de investigación.

Figura 8A.

Área experimental de la parcela de investigación.



Figura 9A.

Construcción de la cama térmica.



Figura 10A.

Selección de los cormos de 0.6 a 2,5 kg.



Figura 11A.

Pesado de los cormos, se agruparon en 4 grupos.



Figura 12A.

Siembra de los cormos, 10 por metro cuadrado.



Figura 13A.

Desmalezado y la aplicación de agua mediante una mochila de fumigar.



Figura 14A.

Visita del jurado.



Figura 15A.

Conteo del número de brotes, altura de brotes, diámetro de brotes.

