UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA

Efecto de niveles de fertilización nitrogenada en el crecimiento y producción de cormos de Plátano (*Musa paradisiaca*). Var. Hartón en Atalaya - Ucayali

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL

DE INGENIERO AGROFORESTAL ACUÍCOLA

PRESENTADO POR

Br. WENDI LISBETH GASTAÑADUI MOZOMBITE

YARINACOCHA - PERÚ

2022

ANEXO 16. ACTA DE CALIFICACIÓN DE LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS

En la sala virtual destinada para la sustentación de la tesis, Campus universitario de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, en el distrito de Yarinacocha Provincia de Coronel Portillo Ciudad de Pucallpa, a las 9:00 horas del día martes 4 de octubre del 2022, se reunió el Jurado de Tesis presidido por el M.Sc. José Sánchez Choy Sánchez, e integrado por: Dr. Juan Luis Pérez Marín y Ing. Mg. Manuel Mario Chuyma Tomaylla, en calidad de miembros, con la exclusiva finalidad de evaluar la sus ntación de tesis titulada: **EFECTO DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE CORMOS DE "PLÁTANO" (MUSA PARADISIACA). VAR. HARTON EN ATALAYA – UCAYALI**, cuya responsabilidad corresponde al Bachiller: **GASTAÑADUI MOZOMBITE, Wendy Lisbeth;** fin de optar el Título Profesional de **Ingeniero Agroforestal Acuícola**. Terminada la sustentación, el autor de la tesis respondió a las preguntas formuladas por los miembros del jurado. Cuya evaluación se consolida según la tabla y parámetros cuantitativos que siguen:

Presidente	Ing. M.Sc. José Gerardo Sánchez Choy Sánchez	26
Miembro	Dr. Juan Luis Pérez Marín	26
Miembro	Ing. Mg. Manuel Mario Chuyma Tomaylla	26
Promedio		26

El Jurado después de deliberar y calibrar los aportes de la tesis y la fundamentación del sustentante, compatibilizo el resultado cuantitativo con la tabla cualitativa equivalente. sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo y con las sugerencias pertinentes, declara la sustentación como **BUENO**, asignándole un calificativo de **26 puntos**, según el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía.

Siendo las **10:20** horas del mismo día se dio por terminado el acto de sustentación firmando los miembros del Jurado en señal de conformidad.

Ing. Msc. José Sánchez Choy Sánchez **Presidente**	Dr. Juan Luis Pérez Marín **Miembro**
Ing. Mg. Manuel Mario Chuyma Tomaylla **Miembro**	

Nombre Asesor: Dra. Nadia Masaya Panduro Tenazoa

Distribución: Integrantes del Jurado de Tesis, tesista y archivo FICA (Todas con firmas en original).

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

CONSTANCIA

N°037 - 2023

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION SISTEMA ANTIPLAGIO TURNITIN

La Biblioteca Central, hace constar por la presente, que le informe Final (Tesis) titulado:

EFECTO DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE CORMOS DE PLÁTANO (MUSA PARADISIACA). VAR. HARTÓN EN ATALAYA - UCAYALI.

Cuyo autor es : **GASTAÑADUI MOZOMBITE, WENDI LISBETH.**

Facultad : FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AMBIENTALES

Escuela Profesional : INGENIERÍA AGROFORESTAL ACUÍCOLA.

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 10%.**

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecido en el **artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO**, aprobada con **RESOLUCIÓN N°164-2021-UNIA-CO**, el cual indica que no se debe superar el 24%. Se declara, que el trabajo de investigación: **Si está dentro de los límites aceptables de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.**

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 08/08/2023

UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL DE LA AMAZONIA - UCAYALI

Dr. Jesús Taylor Dávila Francia
Jefe de la Oficina de Biblioteca Central

DEDICATORIA

A Dios nuestro creador por darme salud y vida para cumplir mi sueño de culminar mi carrera profesional.

A mis queridos padres, por su gran apoyo en mí formación y educación, por sus sabios consejos, en los momentos que más lo necesitaba

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a:

- A la Universidad Nacional Intercultural de la amazonia por haber sido mí centro de formación profesional.

- A los docentes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, y en especial a los docentes de la Carrera Profesional de Ingeniería Agroforestal Acuícola, por ser los contribuyeron a mi formación profesional.

- A la Ing. Mg. Nadia Masaya Panduro Tenazoa, por su asesoramiento y guía en el desarrollo de la Investigación.

- A todos mis compañeros de clase, por su amistad y apoyo mutuo en los años que estuvimos en las aulas, compartiendo nuestra formación profesional

INDICE

Carátula…… ……1

Dedicatoria……2

Agradecimiento…..……3

Índice……4

Índice de cuadros……6

Índice de figura……7

RESUMEN..... 8

ABSTRACT 9

I. INTRODUCCIÓN 10

II. REVISIÓN DE LITERATURA 12

2.1. Antecedentes de la investigación 12

2.1.1. Nivel Internacional.....12

2.1.2. Nivel nacional 13

2.1.3. A nivel local 13

2.2. Bases teóricas 14

2.2.1. Generalidades del plátano *(Musa paradisiaca)* 14

2.2.2. Características del clon del plátano Hartón (*Mus*a *paradisiaca*).....17

2.3. Aspectos fenológicos 21

III. MÉTODOS..... 34

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio..... 34

3.2. Identificación y descripción del material experimental 35

3.3. Variables..... 38

3.3 Población y muestra..... 39

3.4 Tratamientos 39

El estudio se conformó por los siguientes tratamientos: 39

3.5 Recolección de datos 40
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN 41
4.1 VARIABLE CRECIMIENTO 41
4.1.1 ALTURA DE CORMOS 41
4.1.2 DIAMETRO DE CORMOS 43
4.2 VARIABLE PRODUCCION 45
4.2.1 EMISIÓN DE CORMOS 45
V CONCLUSIONES 48
VI RECOMENDACIONES 49
VII BIBLIOGRAFÍA 50
VIII ANEXOS 53

INDICE DE CUADROS

En el texto **Pág.**

Cuadro 01. Clasificación taxonómica *(Musa Pa disiaca).* …….. 14

Cuadro 02. Operacionalización de variables. ……. 37

Cuadro 03. Estadísticos descriptivos de Número de cormos. …….. 41

Cuadro 04. Prueba de normalidad de Número de cormos. …….. 42

Cuadro 05. Prueba ANOVA para Número de cormos. ……... 42

Cuadro 06. Prueba de Tukey para Número de cormos. …… 43

Cuadro 07. Estadísticos descriptivos de la Altura de cormos. ……..… 43

Cuadro 08. Prueba de normalidad de la Altura de cormos. ……..… 44

Cuadro 09. Prueba ANOVA para Altura de cormos. ……..…….. 45

Cuadro 10. Prueba Tukey para la Altura de cormos. ……. 45

Cuadro 11. Estadísticos descriptivos de diámetro de cormos. ……. 46

Cuadro 12. Prueba de normalidad de diámetro de cormos. …… 47

Cuadro 13. Prueba ANOVA para diámetro de cormos. ……..…… 47

Cuadro 14. Datos tomados

INDICE DE FIGURAS

En texto. **Página**

Figura 01. Partes de la plata de Plátano. …….. 15

Figura 02. Exportación de plátano 2018. ……. 16

Figura 03. Exportación de plátanos FOB US$ Miles …… 17

Figura 04. Siembra de cormos de plátano. …… 32

Figura 05. Selección de plantas por tratamiento. ……. 35

Figura 06. Número de cormos por tratamiento. …… 41

Figura 07. Promedio de altura de cormos por tratamiento. …….. 44

Figura 08. Promedio de diámetro de cormos por tratamiento. …….. 46

En el anexo **Página**

Figura 09. Hijuelos después de los 60 días de la aplicación T2…….. 54

Figura 10. Hijuelos después de los 60 días de la aplicación T3. ……, 54

EFECTO DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE CORMOS DE PLÁTANO (*MUSA PARADISIACA*). VAR. HARTÓN EN ATALAYA - UCAYALI

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el centro poblado de Maldonadillo ubicado en la Provincia de Atalaya, Distrito de Raimondi, Región de Ucayali que cuenta con altitud de 220 msnm y un clima de trópico húmedo. El estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación de nitrato de amonio en la inducción y crecimiento de cormos de plátano variedad Hárton, donde se tuvo como parcela experimental una hectárea de plátano de 8 meses de edad, cultivados de la forma tradicional sin ningún tipo de tecnología donde se aplicó el diseño completamente al azar, con tres tratamientos de 75, 100 y 125 gramos /planta más un testigo sin ninguna aplicación. cuya evaluación fue 60 días después de la aplicación teniendo como resultado; que existe diferencias significativas entre los tratamientos con respecto al número de cormos, siendo los T1 y T2 con mejores resultados y no encontrando diferencias significativas entre los tratamientos en la altura y diámetro de cormos, sin embargo a pesar de no encontrar diferencias significativas, es el T1 y T2 (75 y 100 grs de nitrato de amonio) con mejores resultados, concluyendo que el uso de nitrato de amonio en dosis de 75 y 100 gramos/planta de plátano hartón presenta efectos positivos para la inducción de emisión de cormos.

***Palabra claves**: Plátano Hartón, cormos, aplicación, crecimiento, hijuelos.*

EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION LEVELS ON THE GROWTH AND PRODUCTIONOF BANANA CORMS (MUSA PARADISIACA). VAR. HARTON IN ATALAYA – UCAYALI

ABSTRACT

The present research was developed in the town Maldonadillo located in the Atalaya province, Raimondi district, Ucayali Region, which has an altitude of 220 meters above sea level and a humid tropic climate. The objective of the study was to determine the effect of the application of ammonium nitrate on the induction and growth of Harton variety banana corms, where an 8-month-old banana hectare was used as an experimental plot, cultivated in the traditional way without any type of technology where the design was applied completely at random, with three treatments of 75, 100 and 125 grams / plant plus a control without any application, whose evaluation was 60 days after the application resulting in; that there are significant differences between the treatments with respect to the number of corms, being T1 y T2 with better results and not finding significant differences between the treatments in the height and diameter of corms, however, despite not finding significant differences, is the T1 and T2 (75 and 100 g of ammonium nitrate) with the best results, concluding that the use of ammonium nitrate in doses of 75 and 100 grams / plantain hartón plant has positive effects for the induction of emission of corms.

***Key word**: Banana Hartón, application, growth, suckers.*

I. INTRODUCCIÓN

Burgos (2018), menciona que el plátano constituye plantas de gran relevancia para las sociedades humanas, por lo que además de ser una fruta deliciosa y altamente nutritiva, constituyen el cuarto cultivo básico en el mundo, después del arroz, el maíz y el trigo y que una de las mayores limitantes para extender las áreas de cultivo es la disponibilidad de cormos.

El plátano es incapaz de producir semillas viables que servirían en la propagación sexual, por lo que solo es posible su reproducción y perpetuación a través de la propagación vegetativa o asexual. En ese sentido, las "semillas" utilizadas para abastecer la siembra corresponden principalmente a partes vegetativas tales como retoños, y cormos (Infoagro, 2015).

Típicamente los agricultores obtienen los cormos de sus mismas plantaciones destinadas a la producción de fruta; sin embargo, existe una limitante cuando se requiere ampliar la plantación a una mayor escala comercial (Quispe, 2018)

Las acciones más recomendables que existe en la actualidad para la propagación de plátano a partir de cormos es que el agricultor haga la selección en campo del material genético a partir de plantas madres con características vigorosas, presentando siempre signos visuales de resistencia al ataques de plagas y enfermedades, los cormos o hijuelos que debe ser seleccionados deben ser de tipo espada, evitando el uso de aquellos catalogados como orejones o de agua, ya que estos han perdido su vitalidad por desequilibrios nutricionales o estrés hídrico (Infoagro, 2015)

Existe poco estudio relacionado a técnicas de propagación inducida a partir de los efectos de fertilizantes nitrogenados en la producción de cormos, sobre todo de la variedad Hartón que es la más comercializada en la amazonia peruana (Burgos, 2018)

Los estudios de Ormaza (2017), menciona que la aplicación de carbamida no influye en la tasa de multiplicación del plátano dominico (Musa AAB Simmonds), pero si influye en la altura, diámetro y masa de hijuelos. De la misma forma Cruz & Ruíz, (2012) menciona que con el método Hamilton, método Barker, y con la aplicación de nitrato de amonio a 34.4% más gallinaza como fertilización nitrogenada, encontró que el conteo de hijuelos emitidos fue a los 25 días después de aplicación.

El distrito de Raimondi Provincia de Atalaya región de Ucayali, se caracteriza porque tiene como principal actividad económica la agricultura entre ellos el cultivo de plátano, que se puede encontrar en pequeñas parcelas familiares que sirven de sustento a las familias asentadas las comunidades y caseríos, querer ampliar el cultivo a un nivel comercial de menor o mayor escala se tiene la limitante de no contar con suficiente semillas vegetativas con características homogéneas es por ello que en esta investigación se realizó el estudio del efecto del uso de nitrato de amonio como fertilizantes bajo tres dosis de aplicación en la inducción de emisión de cormos de plátano variedad Hartón con los objetivos de medir el efecto de tres niveles de fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y producción de cormos en (Musa paradisica), obteniendo como resultado que el nitrato de amonio presenta efectos positivos en la emisión de cormos y que la aplicación de dosis de 75 y 100 gramos después de los 60 días presenta mejores resultados en el número, altura y diámetro de los cormos.

Por todo lo expuesto el presente estudio se desarrolló, bajo los siguientes objetivos:

1.1. General

Determinar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento y producción de cormos de plátano (*Musa paradisiaca*). Var. Hartón bajo condiciones de campo.

1.2. Específicos.

Determinar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre el crecimiento de cormos de plátano (Musa paradisiaca). Var. Hartón bajo condiciones de campo.

Determinar el efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de cormos de plátano (Musa paradisiaca). Var. Hartón bajo condiciones de campo

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Nivel Internacional

Cruz & Ruiz (2012), en su investigación “Métodos para acelerar la emisión y desarrollo de hijuelos en plátano (*Musa sp*) en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras cuyo objetivo fue evaluar cinco métodos utilizados para propagar masivamente el plátano (Musa sp). Siendo el método Barker el que obtuvo mejor resultado con 6 hijuelos por planta en comparación con: Hamilton, Combinado, Nitrato de amonio, gallinaza con 2.5, 3, 3.8, 2.7 y 1.5 hijuelos por planta respectivamente a los 25 días de aplicado el tratamiento, el método Hamilton modificado II, obtuvo mejor resultado en altura con 33. 7 cm en comparación con método Barker con 7.7 cm., Gallinaza con 13.4 cm, nitrato de amonio con 11.2 cm, nitrato de amonio más gallinaza con 12.2 cm y el testigo con 7 cm. Respectivamente”

Hernández (2010), en su estudio “Propagación masiva de colinos de banano” realizado en Colombia se realizó la siembra de cepas madres de bananos con una programación de 45 días de almacigo, siendo las primeras apariciones de 3 hijuelos en el área orgánica a los 11 - 12 días después de la siembra, mientras que dos días más tardes aparecieron 2 hijuelos más en el área orgánica y 1 en el químico 21 días después de la siembra se hace el primer saque de hijuelos en donde se obtuvieron en el área orgánica 18 hijuelos en el área química 18 hijuelos, utilizando solo urea en el área química.

Ormaza (2017) menciona en su estudio “Influencia de tres niveles de carbamida (peróxido) sobre la inducción de hijuelos de plátano (*Mus*a aab simmonds) en el valle del río carrizal en ecuador”, cuyo objetivo fue evaluar el efecto de tres niveles de carbamida como agente inductor sobre la producción de hijuelos en plátano Dominico, teniendo como mejor resultado al tratamiento uno (75 g de carbamida) incidiendo en la altura, diámetro, masa y vigor de los hijuelos.

2.1.2. Nivel nacional

De acuerdo a los estudios realizados por el Ministerio de agricultura (2010) a través del equipo técnico de Investigación del INIA-U.O. El Chira, Piura, determinaron que con una fertilización basado en guano de isla de 750 g y sulfato de potasio de 150 g después de los dos meses de efectuado la inducción se procede a extraer los hijuelos y de acuerdo a sus resultados obtenidos donde fue posible determinar un promedio mínimo de 15 hijuelos para campo por planta madre, a lo cual se debe agregar un promedio de cinco yemas.

Galo (2015) en su estudio "Biorreguladores para la propagación intensiva del banano Williams (Musa aaa simmonds) en cámara térmica" encontraron que con la dosis de 80 mg L-1 de bencilaminopurina (BAP) se observó la presencia de plántulas anormales y no se evidenció ningún efecto del bioestimulante Basfoliar sobre la tasa de multiplicación.

Quispe (2018) en su estudio “Producción de semilla vegetativa de plátano (Musa paradisiaca L.) en el valle del VRAE a 710 msnm” menciona que para obtener mayor producción de cormos de plátano (semilla vegetativa) esta se obtiene utilizando 60 kg de fosfato diamónico **y 1000 kg de guano de isla con 120 000.**

2.1.3. A nivel local

SENASA (2019), Durante la tercera sesión de aprendizaje productores y especialistas del Senasa, se analizó el tema de la producción de la semilla a través de los métodos de Barker, Hamilton y la fertilización nitrogenada (utilización guano de Isla, gallinaza y el compost), como abonos que incentivan la producción de hijuelos, lo cual tuvieron muy buenos resultados.

Cardenas (2020), en su informe de consultoria denominado ““Estudio del Mercado de la Cadena de Plátano” informe elaborado para el Ministerio de Agricultura y Riego, meciona que el 63% de productores obtienen las semillas de sus propios

campos, lo que implica que no hay una renovación adecuada de hijuelos. De la misma forma añades que el 32% de productores obtiene la semilla de sus vecinos, el 3% se las proporcionan algunas instituciones y un 2% no sabe. Y este es un problema que influye en la producción y mejora del cultivo, convirtiéndose en una deficiencia en la selección de hijuelos que influyen en obtener productos con altos estándares de calidad.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades del plátano *(Musa paradisiaca)*

Rico (2016) menciona que el plátano pertenece a las familias de las musáceas, que comprende una variedad de especies (…) entre las cuales se cuentan *Musa acuminata, Musa balbisiana* y *Musa paradisiaca*, que son grandes plantas herbáceas perennes con un pseudotallo constituido a partir de las vainas foliares, generalmente de gran tamaño, a veces parcialmente leñosas, la clasificación taxonomía más antigua lo hizo el científico Cheesman en el año 1948, tal como se muestra en el cuadro 1.

- **Taxonomia**

Cuadro 1. Clasificación taxonómica (*Musa Paradisiaca)*

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Sub clase	Monocotiledoneae
Orden	Zingiberales
Familia	Musaceae
Sub Familia	Mosoideae
Genero	*Musa*
Especie	*Paradisiaca*
Nombre científico	*Musa Paradisiaca*

Fuente: Mozombite (2016)

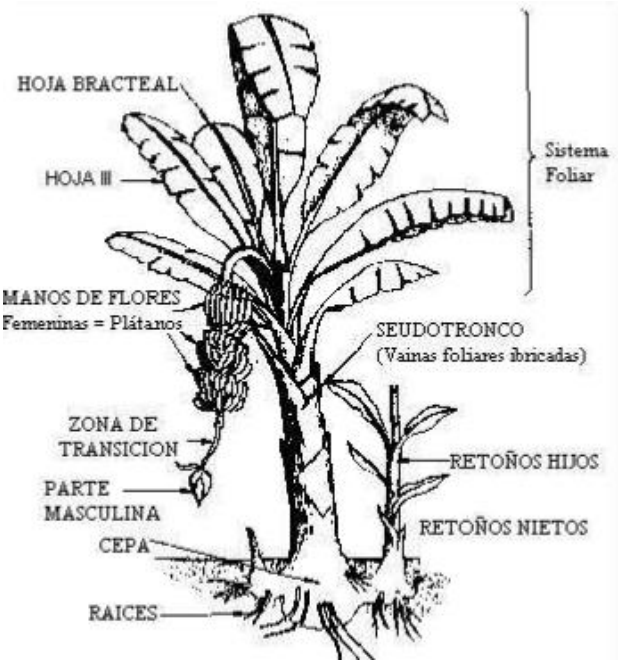


Figura 1. Partes de la planta de Plátano
Fuente: Infoagro(2018)

- **Importancia económica de Musa paradisiaca**

García (2015) afirma que el plátano a nivel mundial representa en la actualidad en términos económicos una importante actividad productiva, puesto que generan ingresos de divisas en la cual constituyen fuentes permanentes y transitorias de trabajo para una parte de la población. Además, de ello contribuyen con la seguridad alimentaria de países en vía de desarrollo, sobre todo en las poblaciones rurales la cual el plátano es de vital importancia dentro su dieta alimentaria, acompañando a otros alimentos por lo que se le considera un alimento básico en la dieta diaria de millones de personas, su aporte es alrededor del 40% de la oferta de alimentos ricos en energía.

Ezpinosa (2011) en la revista cultura orgánica, afirma qué en la actualidad, nuestro país se encuentra pasando por una etapa muy importante que modificara su estructura económica (…) y que el banano orgánico en la región Junín de nuestro país está logrando ser una alternativa real para mejorar los ingresos económicos y aliviar la pobreza de cientos de familias de productores de pequeña escala. Es una actividad que dinamiza fuertemente la economía regional en el ámbito rural por la creación de nuevas oportunidades de empleo

permanente, a su vez asegurando un manejo adecuado de los recursos naturales y conservación del ambiente.

El Plátano orgánico con más de 175.1 mil hectáreas instaladas, se constituye en la segunda fruta de mayor importancia después del cafeto, con una producción promedio de 374.0 mil has en el año 2009. Y qué en octubre 2009, la producción de plátano aumentó en 0,5% y 4,0% en los departamentos de Loreto y Ucayali, al registrarse volúmenes de 30 mil 393 y 19 mil 344 toneladas, respectivamente. Asimismo, se incrementó en los departamentos de Tumbes (123,3%), Huánuco (25,7%), Cajamarca (9,3%), Piura (8,5%), Pasco (6,6%) y Junín (4,8%), que en conjunto representaron el 72,5% de la producción nacional. Siendo en nuestro país una de las frutas más consumidas del mercado de la Lima metropolitana, que representa uno de los centros más importantes de consumo del país (Ezpinosa 2011).

Ministerio de agricultura y riego (2008) menciona que el cultivo de plátano es una actividad desarrollada por pequeños productores, que brinda posibilidades de diversificación con otras actividades productivas.

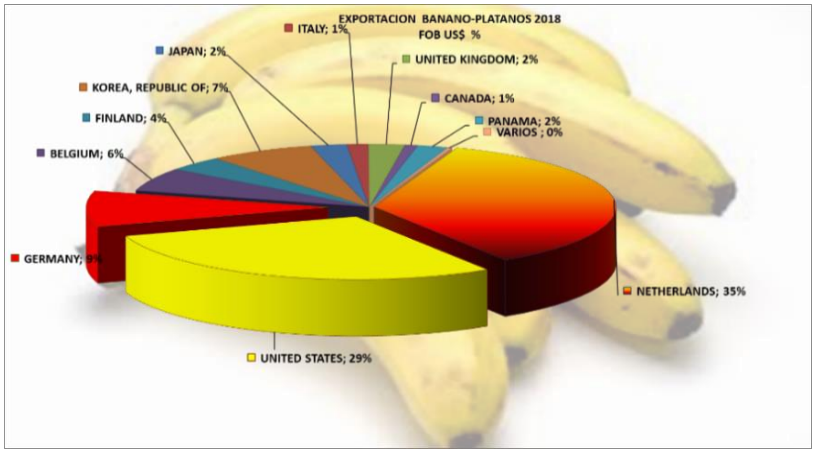


Figura 2. Exportación de plátano 2018
Fuente: AGRODATAPERU

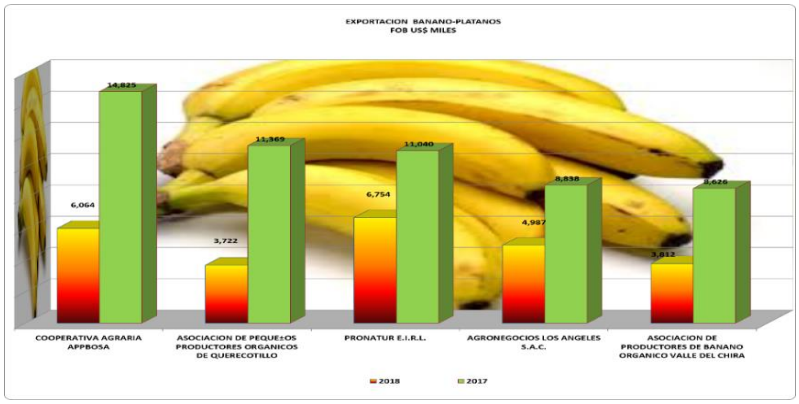


Figura 3. Exportación de plátanos FOB US$ Miles
Fuente: AGRODATAPERU

2.2.2. Características del clon del plátano Hartón (*Musa paradisiaca*)

La fundación hondureña de investigación agrícola define al híbrido hartón "En un plátano tipo francés, que fue desarrollado en 1989 y que, en la actualidad, se encuentra en producción comercial en Cuba, Honduras y República Dominicana entre otros países incluido el Perú y su consumo se da principalmente en estado verde cocido o frito, o en estado maduro fruto amarillo con extremos verdes (Fundacion Hondureña de Investigación Agrícola, 2018)

En la Amazonía el plátano hartón, es también conocido como bellaco, la planta presenta un seudo-tallo verde rosado alcanzando alturas de 3 metros con diámetro en su base de 0.24 metros, y que en la madures comercial el racimo tiene en promedio 30 frutos de unos 30 a 40 cm de largo, con un peso promedio de 400 gramos (Cárdenas, 2020).

2.2.2.1 Morfología general

El plátano Hartón (*Musa paradisiaca*) es considerado dentro el grupo de las plantas herbácea que crece hasta seis metros de altura, de tronco fuerte, cilíndrico, suculento, que sale de un tallo bulboso pulposo y grande (Díaz, 2011).

2.2.2.2 Raíz

Ormaza (2017) “Las raíces generalmente son fibrosas y salen del rizoma. En los suelos fértiles, bien drenados y profundos las raíces se pueden extender en profundidad y hasta 16 pies lateralmente”

Buckman (1993) menciona que el plátano tiene un sistema radicular superficial del tipo fascículada, característica de las plantas monocotiledóneas, formado basicamente por raíces secundarias que tienen forma de cabellera y que sirven de soporte y anclaje para sostener la planta. Tambien menciona que el elemento perenne es el rizoma, superficial o subterráneo, que posee meristemos a partir de los cuales nacen raíces fibrosas, que pueden alcanzar una profundidad de 1,5 m y cubrir 5 m de superficie. Del rizoma también brotan vástagos o "chupones" que reemplazan al tallo principal después de florecer y morir. Tambien menciona que las raíces del plátano son muy superficiales y que el 90% de ellas se encuentran en los primeros 30 cm. del suelo.

2.2.2.3 Hojas

Las hojas están formadas por una estructura tubular llamada vaina, un peciolo grueso y limbo o lamina. Un grupo de numerosas vainas se disponen concéntricamente y de forma muy apretada para formar los falsos tallos, los cuales pueden poseer hasta 40 vainas durante su vida (Moreno, 2009).

2.2.2.4 Tallo falso o pseudotallo

La parte de la planta que se asemeja a un tronco es, en realidad, un falso tallo denominado pseudotallo, y está formado por un conjunto apretado de vainas foliares superpuestas (ver abajo). Aunque el pseudotallo es muy carnoso y está formado principalmente por agua, es bastante fuerte y puede soportar un racimo de 50 kg o más y a medida que las hojas emergen, el pseudotallo continúa creciendo hacia arriba y

alcanza su máxima altura cuando el tallo verdadero —el tallo floral que sirve de soporte a la inflorescencia (ver abajo) surge en la parte superior de la planta (EcuRed-Enciclopedia online cubana , 2020).

Quispe (2018) menciona que a medida que cada chupón del rizoma alcanza la madurez, su yema terminal se convierte en una inflorescencia al ser empujada hacia arriba desde el interior del suelo por el alargamiento del tallo, hasta que emerge **arriba del pseudotallo.**

2.2.2.5 Inflorescencia

Martínez (2006) menciona que la inflorescencia posee flores hermafroditas y flores femeninas, en algunos clones las flores masculinas caen y el número de flores femeninas y del tamaño del racimo depende del clon y la nutrición.

Quispe (2018) mencionan que la flor es inicialmente erecta y que luego sufre una curvatura, tomando por geotropismo una posición vertical hacia el suelo (péndula).

2.2.2.6 Corona

Martínez (2006) menciona que la corona sale al tiempo de la floración, un escapo pubescente, de 5 a 6 centímetros de diámetro, terminando por un racimo colgante del 1 a 2 metros, de largo este lleva un vaineta de brácteas ovales alargadas, agudas de color rojo purpura, cubiertas exteriormente de un polvillo blanco harinoso.

2.2.2.7 Fruto

Se desarrollan de los ovarios de las flores pistiladas por el aumento del volumen de las tres celdas del ovario, opuesta al eje central. Los ovarios

abortan y salen al mismo tiempo los tejidos del pericarpio o cáscara y engrosan, la actividad de los canales del látex disminuye, cesando por completo cuando el fruto está maduro (Martínez, 2006).

Díaz (2007) afirma que los frutos tardan entre 80 y 180 días en desarrollarse por completo y que en condiciones ideales fructifican todas las flores femeninas, adoptando una apariencia dactiliforme que lleva a que se denomine "manos" a las hileras en las que se disponen. Puede haber entre 5 y 20 manos por espiga, aunque normalmente se trunca la misma parcialmente para evitar el desarrollo de frutos imperfectos y evitar que el capullo terminal insuma las energías de la planta. El punto de corte se fija normalmente en la "falsa mano", una en la que aparecen frutos enanos.

2.2.2.8 Semilla

Debido a que las semillas son estériles, porque se han degenerado, las plantas de plátano se multiplican por medio de hijuelos radicales y que la mayoría de los frutos de la familia de las musáceas comestibles son estériles, debido a un complejo de causas, entre otros agentes específicos de esterilidad femenina, triploide y cambios estructurales cromosómicos en distintos grados y que hay semillas que producen plantas idénticas y otras que producen plantas ajenas a las características de sus progenitores (Agronómico, 2012).

Díaz (2007) define que los plátanos comestibles son de partenocarpia vegetativa; es decir, desarrollan una masa de pulpa comestible sin la polinización y los óvulos se atrofian, pero se pueden reconocer al centro de la pulpa en forma lineal.

2.2.2.9 Hijuelos

Es toda yema que emerge a la superficie del suelo separado algunos centímetros alrededor del rizoma o planta madre los mismos que se distinguen por su tamaño y vigorosidad. Por su ubicación reciben nutrición y dominancia apical de la planta madre, teniendo un desarrollo sincronizado con un sistema de raíces bien desarrollado y un sistema foliar formado por escasas hojas angostas y lanceoladas. Los primeros hijos en aparecer son los más vigorosos, pero el hijo primario no solo es el primero que emerge, sino que por lo general es el mejor (Molina & Martinez, 2004 pág 8)

El hijuelo es un brote lateral que se desarrolla desde el rizoma, y generalmente surge muy cerca de la planta progenitora, también llamada planta madre. En español, se lo conoce como retoño, vástago, brote o colino, y que, morfológicamente hablando, existen dos tipos de hijuelos: el hijuelo espada, que tiene hojas estrechas y un rizoma grande, y el hijuelo de agua, que tiene hojas anchas y un rizoma pequeño. Los hijuelos de agua tienen una conexión débil con la planta madre y no se desarrollan como una planta fuerte (Promusa, 2018).

2.3. Aspectos fenológicos

2.3.1 Fase Vegetativa

La fase vegetativa tiene una duración de 6 meses y es donde en su inicio ocurre la formación de raíces principales y secundarias, desarrollo de pseudotallo e hijos (Centa, citado por Quispe, 2018).

2.3.2 Fase Floral

La fase floral tiene una duración aproximada de tres meses a partir de los seis meses de la fase vegetativa. El tallo floral se eleva cormo a través del

pseudotallo y es visible hasta el momento de la aparición de la inflorescencia (Centa, citado por Quispe, 2018).

2.3.3 Fase de Fructificación

La fase de fructificación tiene una duración aproximada de tres meses y ocurre después de la fase floral, en esta fase se diferencia las flores masculinas y las flores femeninas (dedos) y hay una disminución gradual del área foliar y finaliza con la cosecha, el tiempo desde inicio de la floración a cosecha del racimo es de 81 a 90 días (Centa, citado por Quispe, 2018).

2.4 Ecología del plátano

2.4.1 Requerimientos edáficos

La planta puede ser cultivada desde suelos muy arenosos a muy arcillosos. Aunque en los arenosos requiere de mayor riego frecuentemente o bien utilizar acolchado para retener agua y los segundos de la misma forma menciona que con arcilla menor al 40 % puede presentar problemas de drenaje (MAG citado por Quispe, 2018).

Plátano tiene preferencia de suelos francos con buen contenido de materia orgánica y un pH en el rango de 6.0 a 6.5. Se puede sembrar en suelos que sean un poco pesados o muy arenosos y un pH diferente al óptimo, pero para poder producir bien y obtener altos rendimientos se requiere más enmiendas y manejos para obtener esto (EDA, Citado por Quispe, 2018).

2.4.2 Requerimientos climatológicos

2.4.2.1 Latitud

Las mejores condiciones para el cultivo del plátano se ubican entre los 15° de Latitud Norte y Sur del ecuador, existen plantaciones comerciales muy rentables a latitudes cercanas a los 30° de latitud (MAG, citado por Quispe, 2018).

Los bananos son propios de regiones tropicales y subtropicales, y rara vez dan buenos resultados fuera de la banda comprendida entre los 30°N y 30°S (Díaz, citado por Quispe, 2018).

2.4.2.2 La altitud

La altitud optima es de 0-1700 msnm localizándose las principales plantaciones comerciales debajo de los 500 msnm observando que a mayor altitud el ciclo vegetativo se retrasa un mes por cada 100 m de altitud, y que Algunos cultivos están adaptados a altitudes de hasta 2300 msnm, pero la mayoría no prospera a más de 600 m de altitud (MAG, citado por Quispe, 2018).

2.4.2.3 Temperatura

La temperatura óptima para la floración ronda los 27 °C, y el crecimiento de los frutos se beneficia de una ligeramente superior. Por encima de los 37 °C las hojas padecen quemaduras y los frutos se deforman; por debajo de los 16 °C el ritmo de desarrollo se reduce sensiblemente, dando lugar a la aparición de una hoja por mes en lugar del período óptimo de una por semana (Quispe, 2018)

El rango de temperatura para las plantaciones es entre 18 y 24° C, con un óptimo de 28° C. Para los cultivares de talla mediana a pequeña del subgrupo Cavendish mejor adaptados a los subtrópicos señalan la aparición de una parada vegetativa entre los 9 y 11° C en el límite inferior y entre 38-40° C como límite superior. Para una óptima emisión de hojas se requiere de una temperatura diurna-nocturna de 33/26° C y de 25/18° C para la producción de materia seca, de 21-25° C para la producción de hidratos de carbono (Quispe, 2018).

Las temperaturas cálidas entre 22°C y 38°C y entre 0 a 800 msnm. A elevaciones mayores, la cosecha se retrasa y el color de la pulpa puede ser diferente al ser procesado (Díaz, citado por Quispe, 2018).

2.4.2.4 Precipitación

El plátano produce en zonas de precipitación anual de 400 a 2,000 mm/año. Las zonas de menos precipitación van requerir de más horas de riego, pero vamos a tener menos problemas de sigatoka lo cual compensa algo el costo de riego (EDA, citado por Quispe, 2018).

2.4.2.5 Humedad relativa

La humedad relativa elevada en floración esta positivamente relacionada con la disminución del número de pistilos no persistentes, lo que puede originar problemas de una mayor incidencia de ataque de hongos en la extremidad de los dedos (MAG, citado por Quispe, 2018).

2.4.2.6 Luz

La iluminación es poco importante sobre todo en condiciones y densidades normales de cultivos, aunque una la débil insolación unida a un exceso de agua se hace más lento el desarrollo y el crecimiento (se

consideran como mínimo para la obtención de una cosecha rentable 1 500 horas luz por año) que son fáciles de obtener en regiones subtropicales incluso bajo invernadero (MAG, citado por Quispe, 2018).

2.5 Métodos de propagación de Musáceas

Cedeño (2015) menciona que uno de los principales factores que actualmente se viene utilizando para lograr el éxito de una explotación comercial de plátano, es la selección y obtención de semillas o material de siembra en cantidad suficiente, con calidad fisiológica adecuada (vigor), y libre de plagas y enfermedades, sin que esto implique al agricultor una elevación exagerada en los costos de instalación del cultivo.

También menciona que la obtención de plántulas de plátanos es posible mediante varios métodos de multiplicación, siendo la regeneración natural, la micropropagación y la macro propagación los más utilizados (Souza *et al,* 2006; Singh *et al,* 2011). Bajo este contexto, el potencial de prolífico del cormo de las musáceas ha impulsado a los investigadores a idear nuevas prácticas y metodologías 7 de propagación con la finalidad de obtener mayores tasas de multiplicación en el menor tiempo posible (Cedeño, 2015).

2.5.1 Regeneración natural

Cedeño (2015) cita en su tesis denominado*"Biorreguladores para la propagación intensiva del banano Williams (Musa AAA Simmonds) en cámara térmica* manifiesta que la regeneración natural es actualmente el método de propagación más utilizado por los pequeños productores, en la cual consiste en utilizar hijos de espada, llamados acá como hijuelos o retoños.

2.5.2 Macro-propagación

Cedeño (2015) cita que la macro-propagación es una técnica eficaz y barata en la producción de plántulas de banano con buena calidad fisiológica y sanitaria,

donde pueden emplearse cormos enteros o fragmentados que contengan yemas laterales con meristemos en diferentes etapas de desarrollo.

La macro- propagación se basa en la decapitación e inhibición de la dominancia apical para estimular el desarrollo de yemas laterales y aumentar la tasa de multiplicación. La tecnología puede ser implementada directamente en campo (in situ) o en propagadores (ex situ) donde la implementación de cámaras de crecimiento con alta temperatura (termoterapia) y humedad garantiza una rápida brotación y limpieza del material de siembra (Cedeño, 2015).

Cruz (2012) menciona que el uso de sustratos adecuados y biorreguladores ayudan a dar mejores condiciones de crecimiento y sanidad a los rizomas tratados, así como también potencializar la tasa de multiplicación

2.5.2.1 Macro- propagación in situ

La técnica consiste básicamente en la decapitación e inhibición de la dominancia apical en condiciones de campo, donde se puede hacer uso o no de sustancias biorreguladoras. A continuación, se mencionan algunas técnicas de macro- propagación in situ (Cedeño, 2015).

2.5.2.2 Macro-propagación ex situ

Esta tecnología también está basada en decapitación e inhibición de la dominancia apical, donde se utilizan cormos enteros o fragmentos del mismo. A diferencia de la propagación in situ, todo este procedimiento se realiza en condiciones de propagadores y casas de cultivo cubiertos de tela plástica con la finalidad de generar temperaturas y humedades relativas elevadas. Además, el uso de substratos y biorreguladores es una práctica muy frecuente en estos métodos de propagación. A continuación, se detallan algunas técnicas de macropropagación ex situ (Cedeño, 2015).

2.5.2.3 Micro-propagación invitro

Cedeño (2015) en su estudio “El cultivo in vitro es actualmente una de las técnicas biotecnológicas más utilizadas en la propagación y el mejoramiento genético de plantas” menciona que esta técnica tiene la ventaja que cualquier parte de la planta sirve como explante inicial cuyo crecimiento y diferenciación se puede direccionar hacia la formación de callos, brotes adventicios, raíces y embriones. Por otra parte, tiene la ventaja particular que la cantidad de plantas a propagar puede ser abundante a partir de poco material vegetativo; se puede realizar en muy corto tiempo y en un reducido espacio en comparación a las demás técnicas convencionales de propagación; permitiendo además mayor control sanitario de las plantas propagadas provenientes de zonas con presencia de patógenos cuarentenarios y la conservación de germoplasma en peligro de desaparecer.

2.6 Inducción de cormitos o hijuelos pequeños

Con esta técnica se aprovechan cormos de 200 a 400 g de peso con potencial para producir una planta y un racimo de calidad. Para obtener cebollines, se seleccionan plantas madres que presenten buenas características de sanidad y calidad de racimo, se procede a decapitar e eliminar la dominancia apical en caso de plantas donde aún no ha ocurrido la diferenciación floral (Coto, 2009). En caso de plantas en las que se ha cosechado el racimo, se debe cortar en forma de bisel toda la unidad biológica a cinco centímetros por encima del suelo, para después proceder a cubrir los rizomas con tierra y materia orgánica y posteriormente aplicar urea para estimular la rápida brotación de yemas (Palencia *et al*, 2006). Pasados los treinta días de la inducción, se procede a cosechar los "cebollines" que se encuentren en un rango de peso entre 200 a 400 g, se les elimina las raíces y la corteza externa para evitar la diseminación de plagas y enfermedades, seguidamente se trasladan a bolsas de polietileno para ser manejados en vivero (Lescot y Staver, 2013). Con esta técnica se pueden obtener alrededor de 10 cebollines por cormo en un tiempo de 30 días, los cuales estarán listos para ser llevados al campo definitivo a los 60 días después de la extracción y siembra en bolsas. Los sitios

de inducción de brotes, continuarán produciendo semillas mientras se les dé un manejo adecuado (Palencia *et al,* 2006; Lescot y Staver, 2013). En este sentido, Tone *et al* (2011) mencionan haber obtenido 11, 13 y 17 hijuelos de plátano por cada planta madre a los 6, 7 y 8 meses después de haber inducido la producción de cebollines. (citado por Cedeño, 2015: 10).

2.6.1 Metodología para inducción de brotes

Para el proceso de multiplicación masiva de material genético existen diversas metodologías, entre las cuales están la multiplicación “in vitro”, exposición y aporque de yemas, propagación rápida de plantas a partir de cormos sembrados dentro de casa sombra y la inducción de brotación de yemas mediante la eliminación de la dominancia apical (Fundación Hondureña de Investigación Agricola, 2018).

2.6.2 Inducción método Hamilton modificado II, o de la estaca de vampiro

“Este método se realizará entre el quinto y sexto mes de edad, cuando la planta haya emitido 20 hojas. Dicho método consiste en introducir una estaca de bambú de 30 cm de largo por 5cm de ancho, la cual se coloca en el centro del pseudotallo a una altura aproximada de 20 cm del suelo. Con esta práctica se elimina la dominancia apical, la cual origina la emergencia prematura y rápida de un número mayor de hijuelo” (Fundación Hondureña de Investigación Agricola, 2018).

2.6.3 División de cormos y técnica PIF

La división de cormos (Split corm) es una técnica que se aplica a cormos provenientes de plantas a punto de florecer, así como también plantas ya cosechadas, las cuales deben provenir de plantas sanas y vigorosas. Los cormos seleccionados se dividen de acuerdo al número de yemas visualizadas, por lo

tanto, cada sección debe tener al menos una yema para que el método sea eficiente. (Cedeño Garcia, 2015: 10, 11).

2.6.4 Técnica de reproducción acelerada de semilla (TRAS)

Al igual que los demás métodos, esta técnica se inicia con la selección de la planta madre que deber ser de alta calidad fisiológica, sanitaria y productiva. Los cormos deben ser limpiados y desinfectados para evitar la diseminación de plagas y enfermedades. Una vez realizada esta labor se procede a separar el punto de crecimiento con la finalidad de interrumpir la dominancia apical e inducir la brotación de las yemas axilares Luego se procede a sembrar los cormos en canteros previamente acondicionados en donde se someterán a riego y fertilización, respectivamente. Finalmente, la primera cosecha se realiza 45 días después de la siembra, y así sucesivamente hasta completar tres cosechas en total. En experimentos realizados con este método se ha logrado producir hasta 24 brotes de excelente calidad en un periodo de cuatro meses. (Cedeño Garcia, 2015, pág. 12)

2.6.4.1 Método Hamilton modificado II (o de la estaca)

Se realiza entre el 5to y 6to mes de edad, cuando la planta haya emitido 20 hojas, el método consiste en introducir una estaca de bambú de 30 cm de largo por 5 cm de ancho, esta se coloca en el centro del pseudotallo a una altura de 20 cm del suelo aproximadamente; eliminando la dominancia apical, el cual da como resultado la emergencia prematura y rápida de un número mayor de 15 hijuelos. A partir de los dos meses de haberse realizado la inducción con la estaca se procede a extraer los hijuelos, utilizando palas rectas se excava de la mata y se procede a “tumbarla” dejando visible todos los hijuelos. Luego se comenzará a extraer cada hijuelo teniendo cuidado de no afectar los cormos. Se clasifica la semilla que irá para siembra directa y las yemas pequeñas se procederán a sembrarlas en bolsas para vivero, colocándolas en una casa malla manteniéndolas entre 6 a 8 semanas en crecimiento y su posterior siembra en campo definitivo. La metodología de Hamilton o falsa decapitación se usa en plantas en pleno estado de desarrollo

vegetativo, es decir antes que ocurra la diferenciación floral en el interior del cormo, o cuando la planta haya emitido el 50% de su sistema foliar. La técnica consiste en introducir un tubo de metal o algún trozo de madera al interior del pseudotallo a una altura de 20 cm del nivel del suelo, con la finalidad de eliminar el punto de crecimiento e interrumpir la dominancia apical y activar la brotación de yemas laterales, también se puede utilizar un sacabocado para obtener el mismo (Cruz, citado por Molina & Martinez, 2004, págs. 16-18).

2.6.4.2 Método Barker

El método Barker se lo realiza con semilla promovida por la extracción de yaguas o calcetas con aporque y aplicación de materia orgánica para estimular yemas latentes. Con esta técnica se producen entre 12 a 15 semillas por sitio. Se realiza haciendo un destronque inmediato después de la cosecha del racimo de la planta madre que previamente ha sido seleccionada por calidad y tamaño del racimo, con la eliminación de la dominancia apical de todo colino adyacente de cualquier tamaño, realizando corte en bisel a los rizomas, con excepción del colino que dará continuidad productiva al sitio. Los cortes se cubren inmediatamente con tierra orgánica, para inducir la brotación de hijos, los cuales pesan entre 200 y 300 g.

2.6.5 Nitrógeno en las plantas

2.6.5.1 Abono de nitrógeno

El abono de nitrógeno es un abono «inorgánico» que consiste en compuestos nitrosos como el nitrato de amonio. Está disponible en formas diferentes: líquido, que se debe inyectar en el suelo, o en píldoras secas, que se pueden aplicar a la superficie de la tierra a mano o a máquina. En algunos casos, los subproductos industriales como el amoniaco puro se pueden usar como abono de nitrógeno, pero se deben evitar ya que son tóxicos y presentan problemas para la salud en términos de manejo y de exposición información recuperada de http://www.gruposacsa.com.mx/que-es-el-abono-de-nitrogeno/

Las tres mayores fuentes de nitrógeno utilizadas en la agricultura son carbamida (46%), amonio (20,5%) y nitrato (20%). La oxidación biológica de amonio a nitrato es conocida como nitrificación (Fernandez, 2014)

Según lo afirma el Grupo Iñesta, (2020) los fertilizantes nitrogenados a aquellos a los que se les incorpora nitrógeno o compuestos derivados de éste y las plantas absorben nitrógeno directamente del suelo principalmente procedente del proceso de descomposición de la materia orgánica proceso denominado mineralización. Así mismo que los principales abonos nitrogenados existentes son la urea, el nitrato amónico, el amoníaco y el sulfato amónico y que estos deben ser aplicados en la cantidad adecuada para que la planta tenga un buen aprovechamiento sin verse afectada por el exceso. La composición de los abonos nitrogenados permite aplicarlos una única vez como abonado de cobertera en muchos cultivos. Y los fertilizantes nitrogenados se utilizan para favorecer el crecimiento de las plantas y mejorar su estructura celular. Además, aumentan el área foliar y favorecen la activación de las células encargadas de la fotosíntesis. Información recuperada de https://www.grupoinesta.com/grupo-inesta/

2.6.5.2 Nitrato de amonio

El nitrato de amonio es un fertilizante nitrogenado con un alto contenido de nitrógeno, alrededor del 33%. Su sencillez y bajo costo de producción le hacen ser uno de los compuestos nitrogenados más importantes. (Fernandez, 2014)

2.6.5.3 Dosis de Fertilización

La etimología de dosis remite al latín medieval, aunque su origen se halla en el vocablo griego dosis (que puede traducirse como el “acto de dar”). Se denomina dosis a una ración o una cantidad de algo, ya sea material (físico) o inmaterial (simbólico) (Sanchez, 2018)

2.6.5.4 Calidad de plántula

Cedeño, (2015) hace referencia que existen varios conceptos de calidad por parte de varios autores. Donde mencionan que la calidad de planta está relacionada con aspectos morfo-fisiológicos que le permiten adaptarse y sobrevivir a las condiciones abióticas del sitio definitivo.

2.6.5.5 Índice de vigor o esbeltez

Es definido como la relación entre la altura de la planta (cm) y el diámetro del tallo (mm) y se obtiene al dividir la altura sobre el diámetro. A menor índice la planta es más vigorosa y por lo tanto de mayor calidad, por lo contrario, valores altos indican que la planta es más esbelta y menos fuerte al producirse desproporción entre la altura y el diámetro. En este sentido Thompson (1985) menciona que lo ideal es que este índice sea menor a 6, dado que por encima de este valor la planta puede sufrir daño por vientos y sequía. Por lo tanto, el índice de esbeltez estima el grado de resistencia mecánica de las plantas a factores abióticos adversos. (Martínez, 2006).

2.6.5.6 Relación biomasa aérea/biomasa radical

Es el balance entre la parte transpirante y la parte absorbente, y se calcula habitualmente a partir de la relación de los pesos secos de cada una de las partes. Una planta de calidad debe presentar una relación biomasa aérea/radical los más baja posible para asegurar su sobrevivencia en campo (Rodríguez, 2008).

En este sentido, valores bajos de parte aérea/raíz indican una mayor capacidad para superar el momento crítico del arraigo, por lo que se verá favorecida la absorción de agua frente a las pérdidas, lo cual es una condición favorable para zonas secas. Esto debido a que una relación parte

aérea/raíz baja indica que las raíces son abundantes con respecto al follaje y por lo tanto habrá mayor capacidad para evitar o soportar la deficiencia hídrica. (Fundacion Hondureña de Investigacion Agricola, 2009).

2.6.5.7 Cormos

"Se le llama así al tallo verdadero del banano que se encuentra bajo tierra. Comúnmente se le conoce como cormo, pero el término botánico correcto es rizoma" (Mobilizing banana sciencie for sustainable livelihoods, 2015)



Figura 4. Siembra de cormos de plátano
Fuente: Propia de la investigación



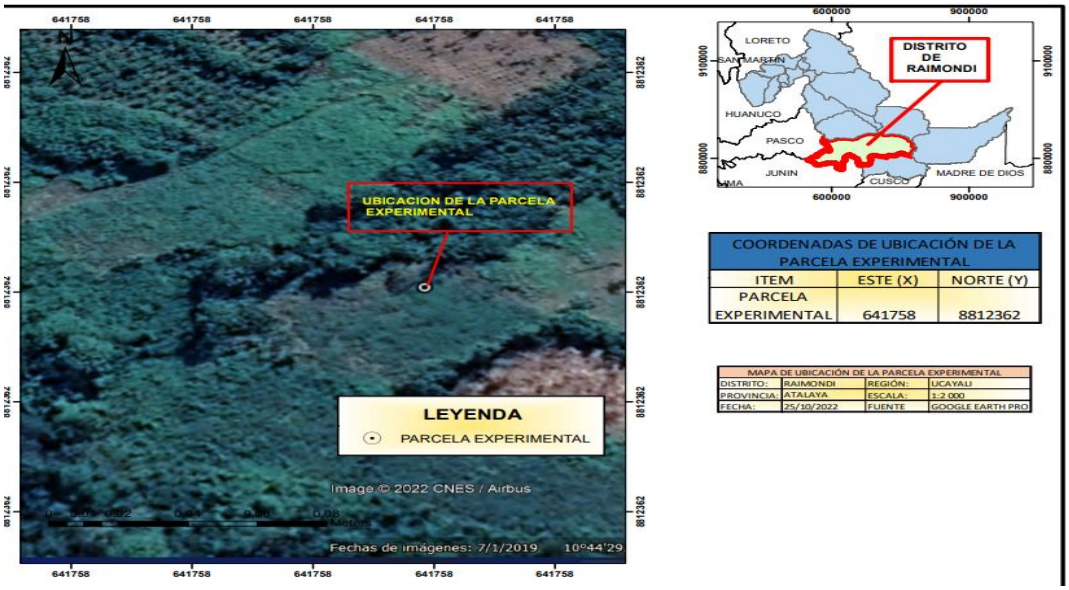
Figura 5.Siembra de cormos de plátano
Fuente: Propia de la investigación

III. MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área de estudio

3.1.1. Ubicación del Experimento

El estudio se desarrolló en la provincia de Atalaya, distrito de Raimondi que se encuentra ubicado en la parte central del departamento de Ucayali, al Sureste de la ciudad de Pucallpa. Comprende una gran unidad hidrográfica determinada en parte por la cuenca del río Ucayali y sus afluentes, presentando paisaje colinoso de terrazas y en el sector Oeste relieve conformado por cadenas montañosas que delimitan la cordillera con el llano amazónico.



La mayor extensión de la provincia la ocupa una extensa llanura cuya altitud oscila entre 0 y 500 m.s.n.m., irrigada principalmente por los ríos Ucayali, Tambo y Urubamba; la presencia de profundos valles con terrazas escalonadas presenta a su vez una altitud entre los 500 y 1,000 m.s.n.m. A su vez, la provincia abarca estribaciones orientales de la Cordillera de los Andes con altitudes sobre los 1,000 m.s.n.m. en las nacientes de los ríos Sepa, Unini y Catsingari. (MIDAGRI, 2018)

3.1.2. Descripción del área de estudio

El estudio se desarrolló en una parcela de plátano, ubicada en el Centro poblado de Maldonadillo del Distrito de Raimondi, con una altura de 220 msnm y una temperatura promedio es con una variación 18 °C a 37 °C (según períodos estacionales), con un clima tropical – sub amazónico. (MIDAGRI, 2018)

3.2. Identificación y descripción del material experimental

El material experimental lo conformaron plantas de plátano (*Mus*a *paradisiaca)* de Var. Hartón, antes de la primera producción con estatura de promedio de 3 metros, con el seudo tallo de forma erecta y con buena condición sanitaria.

3.2.1 Procedimiento

3.2.1.1 Ubicación y georreferenciación de la parcela experimental

Para iniciar el trabajo de campo se procedió a seleccionar la parcela de plátano de la variedad Hartón, donde se tomó en cuenta que sean plantas homogéneas de altura promedio de 3 metros, evidentemente visible de buenas apariencias sanitarias y de porte erecto.

Con la ayuda de unas estacas de 6 cm de largo, por 5 cm de diámetro; se procedió a colocar los puntos de muestreo y con un GPS Garmin, se tomó un punto de control georeferencial a la parcela experimental, coordenadas UTM 18L 641758, 8812362.

3.2.1.2 Limpieza de parcela.

Una vez seleccionada la parcela del estudio, se procedió a realizar el cultivo, limpieza y plateo de cada planta seleccionada eso con la finalidad que la planta aproveche al máximo cada uno de los tratamientos y no se vea afectado, por otras plantas competidoras, como las comúnmente conocidas malezas, para este proceso solo se usó como herramienta el machete, y una azadón, evitando en lo posible lastimar a

las platas y no afectar las raíces superficiales, ya que podíamos causar daño y convertirse en un foco de infección por algún patógeno.

3.2.1.3 Selección de las plantas para la aplicación de los tratamientos en la parcela experimental

De acuerdo al croquis desarrollado en gabinete, se procedió a realizar el replanteo en el campo de estudio, con la ayuda de estacas y cordeles, se ubicó cada uno de los puntos a tomar, esto permitió identificar correctamente cada una de las unidades experimentales, y de la misma forma identificar a cada una de las plantas que fueron tomadas como unidades muéstrales.

A dichas plantas se procedió a realizar el rotulado para lo cual se utilizó láminas de metal, de 22 mm en tamaño A4, conteniendo la identificación del número de planta y tratamiento, y de esta manera poder identificarlos correctamente cada uno de ellas para una buena evaluación, tal como se aprecia en la figura 6.



Figura 6. Selección de plantas por tratamientos
Fuente: Propia de la investigación

3.2.1.4 De los tratamientos en estudio

A cada planta seleccionada se procedió al pre tratamiento según el método Hamilton modificado II o conocido como el método de la estaca, que consistió en introducir una estaca de bambú de 30 cm de largo por 5 cm de

ancho, en el centro del pseudo tallo a una altura aproximada de 40 cm del suelo, con el fin de quitar la dominancia apical y de esta manera, motivar la emisión de cormos.

Luego se procedió a aplicar cada uno de tratamientos alrededor del pseudo tallo, sin utilizar ningún tipo de herramienta cortante que pudiera causar daño a las raíces, para este caso solo se usó las manos, para luego cubrir con 2 kgs de suelo agrícola, para luego realizar la primera evaluación del número de cormos emitidos a los 15, y posteriormente a los 30 y 60 días después de la aplicación (dda).

La evaluación consistía en tomar la altura de los cormos, y para eso se utilizó, un flexómetro manual, y la medida fue tomada desde el nivel del suelo hasta el ápice de cormo y de la misma forma se procedió a medir el diámetro central a una altura de 5 cm del suelo, estas evaluaciones se realizaron en todas las unidades experimentales por cada uno de los tratamientos, todas ellas en un mismo día.

3.2.1.4 Número de cormos

Para la toma de datos de numero de cormos, de procedió a realizar el conteo de los cormos en brotamiento primero tomando como punto de partida a los 15 días después de la aplicación, y luego a los 30 y 60 días posteriores, considerando los tratamientos.

3.2.1.5 Altura de cormos

Para toma de altura se utilizó el flexómetro, que nos permitió medir la altura de cada cormo, desde el nivel del suelo hasta su ápice, considerando diferenciar la altura por tratamiento, los mismos que fueron registrados en los formatos del estudio para luego ser tabulados en el programa de Excel 2013.

3.3. Variables

Variable independiente.

Niveles de fertilización nitrogenada:

T_1 = 75 g de Nitrato de amonio/planta madre

T_2 = 100 g de Nitrato de amonio /planta madre.

T_3 = 125 g de Nitrato de amonio /planta madre.

T_4 = Testigo sin aplicación

Variable dependiente.

- Número de cormos por planta a los 15, 30 y 60 días
- Altura de cormos a los 15, 30 y 60 días.
- Diámetro de cormos a los 15, 30 y 60 días.

Cuadro 2. Operacionalización de las variables.

VARIABLES	DIMENSION	INDICADOR
Variable independiente		
Dosis de aplicación de fertilización	Diferentes dosis de fertilizantes:	T_1 = 75 g de Nitrato de amonio/planta madre T_2 = 100 g de Nitrato de amonio /planta madre. T_3 = 125 g de Nitrato de amonio /planta madre. T_4 = Testigo sin aplicación - gramos/planta
Variable dependiente		
Crecimiento de cormos	Diámetro de cormo/Planta	Diámetro de cormo/planta
	Altura de cormos	Altura de cormos por planta
Producción de cormos	- Cantidad de cormos	número de cormos/planta
V. Interviniente Condiciones climáticas del campo de cultivo	-Temperatura -Humedad relativa -Precipitación -Intensidad lumínica	- °C - % humedad - mm - Lux

Fuente: Elaboración propia. 2020

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población

La población estuvo constituida por 1000 plantas de plátano sembradas a una densidad de 3 m x 3 m.

3.3.2 Muestra

La muestra se trabajó con 12 plantas por tratamiento, haciendo un total de 48 plantas como unidades experimentales.

3.3.3 Tipo de Muestreo

Para seleccionar la muestra se aplicó un muestreo aleatorio simple, teniendo en cuenta que todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser seleccionada. (Carrillo 2015)..

3.4 Tratamientos

El estudio se conformó por los siguientes tratamientos:

T_1 = 75 g de Nitrato de amônio/planta madre x 20 repeticiones

T_2 = 100 g de Nitrato de amonio /planta madre x 20 repeticiones

T_3 = 125 g de Nitrato de amonio /planta madre x 20 repeticiones

T_4 = Testigo sin ninguna aplicación x 20 repeticiones

- **Diseño Estadístico**

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y doce repeticiones, haciendo un total de 48 unidades experimentales, de la variedad Hartón.

El modelo estadístico utilizado fue el diseño completamente al azar cuya fórmula matemática es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_j + E_{ij}$$

Donde

Y_{ij} = Observación en el i-ésimo tratamiento y j-ésima repetición

μ = efecto medio

T_i = efecto de i-ésimo tratamiento

E_{ij} = error experimental

Análisis Estadístico

Para el análisis estadístico de los datos, se procedió a aplicar la prueba de normalidad, las mismas que cumplieron con este supuesto, luego se realizó el análisis de varianza (ANOVA), resultando que existen diferencias significativas entre los tratamientos posteriormente se aplicó la prueba de comparación de las medias de Tukey (alfa=0.05), con el fin de identificar cuál fue el mejor tratamiento, para este análisis estadístico, se utilizó el programa informático SPSS.

3.5 Recolección de datos

Para realizar este procedimiento, primero se elaboró la ficha de investigación, donde se consideraron los tratamientos, tiempo y las variables a evaluar. Cada tiempo de evaluación consideraba el uso de una ficha, para luego ser tabuladas en una tabla de Excel 2013, Los primeros datos de evaluación fueron recolectados en horas de la mañana a los primeros 15 días después de la aplicación, y para ello se utilizó los equipos y materiales necesarios, como flexómetro, cuchillas, calculadora científica cuaderno de apuntes y una cámara fotográfica. Y de la mima forma se realizó la toma de datos para los 30 y 60 días posterior a la aplicación.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 VARIABLE CRECIMIENTO

4.1.1 ALTURA DE CORMOS

El cuadro 03 y figura 6 muestran los resultados de la altura de cormos por tratamiento, siendo el tratamiento 2 el que obtuvo mejor resultado, con 22.39 cms. de altura, con una variabilidad de 16.14, a diferencia de lo encontrado por Cruz & Ruiz, (2012) cuyo resultado fue de 33.7 cm.

Cuadro 03: Estadísticos descriptivos de Altura de Cormos

TRATAMIENTO	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
T1: 75 Grs Nitrato de Amonio	12	4.90	46.60	22.07	16.27
T2: 100 Grs Nitrato de Amonio	12	5.10	45.80	22.39	16.14
T3: 125 Grs Nitrato de Amonio	12	4.90	40.80	21.66	14.70
T4: Testigo	12	3.90	40.50	20.28	14.76

Fuente: Elaboración propia

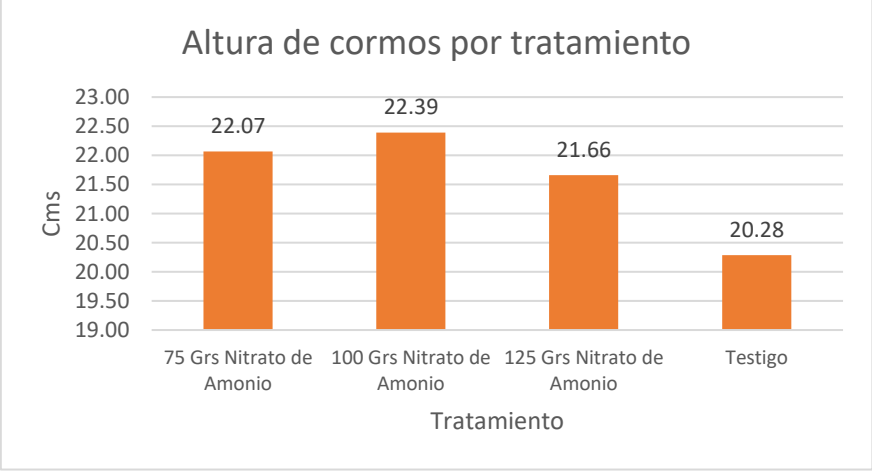


Figura 06: promedio de altura de cormos por tratamiento

PRUEBA DE SUPUESTO DE NORMALIDAD

H0: La variable altura de cormos tiene una distribución normal

Ha: La variable altura de cormos no tiene una distribución normal

El cuadro 04 muestra la prueba de normalidad, en la que se obtuvo un pvalor mayor a 0.05 en todos los tratamientos, determinándose que la altura de cormos tiene una distribución normal

Cuadro 04: Pruebas de normalidad de la altura de cormos normalizada

	Shapiro-Wilk		
TRATAMIENTO	Estadístico	Gl	Sig.
75 Grs Nitrato de Amonio	.876	12	.078
100 Grs Nitrato de Amonio	.953	12	.681
1225 Grs Nitrato de Amonio	.950	12	.640
Testigo	.946	12	.582

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

PRUEBA ANOVA DE LA ALTURA DE CORMOS

H_0: Las medias de los tratamientos en la altura de cormos son iguales

H_1: Al menos una de las medias de los tratamientos en la altura de cormos es diferente

Los resultados del análisis de varianza indican que no existe diferencias significativas ($p<0.05$) entre los tratamientos en la altura de los cormos con un 95% de confianza (cuadro 05).

Cuadro 05: Prueba ANOVA para altura de Cormos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	30,978	3	10,326	,043	,988
Dentro de grupos	10547,882	44	239,725		
Total	10578,860	47			

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 DIAMETRO DE CORMOS

El cuadro 6 muestra los promedios del diámetro de cormos por tratamiento, observándose que el tratamiento 2 (100 grs de nitrato de amonio) obtuvo el mayor diámetro de cormos con 10.04 cms, siendo el testigo el que obtuvo menor tamaño con 8.08 cm. Sin embargo, no existe mayor diferencia de los promedios con los demás tratamientos, corroborándose lo mencionado por Ormaza (2017), en su estudio denominado “influencia de tres niveles de carbamida” evaluados no influyo en la tasa de multiplicación del plátano Dominico (Musa AAB Simmonds).

Cuadro 06: Estadísticos descriptivos de diámetro de cormos

TRATAMIENTO	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
T1: 75 Grs Nitrato de Amonio	12	5.00	16.00	9.5250	4.37828
T2: 100 Grs Nitrato de Amonio	12	5.30	18.90	10.0417	5.23163
T3: 125 Grs Nitrato de Amonio	12	4.90	17.90	9.5583	4.93438
T4: Testigo	12	4.00	14.00	8.0833	3.94711

Fuente: Elaboración propia

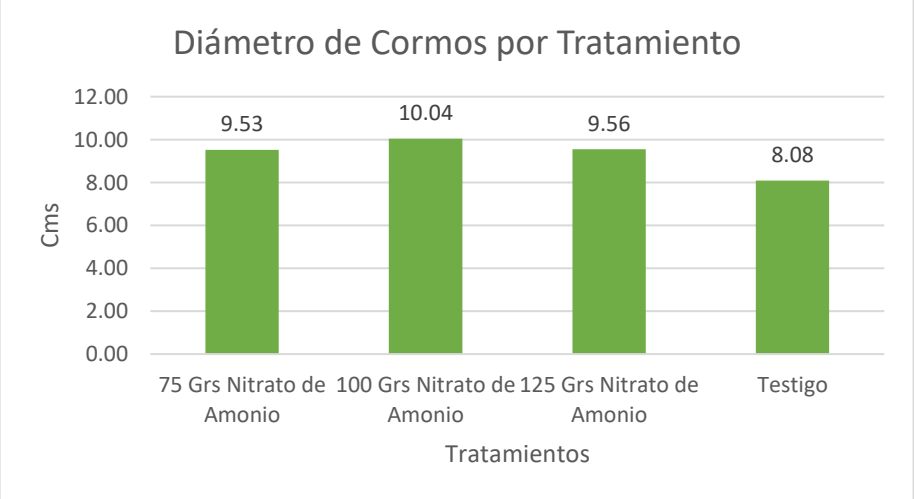


Figura 07: promedio de diámetro de cormos por tratamiento
Fuente; Elaboración propia

PRUEBA DE SUPUESTO DE NORMALIDAD

H_0: La variable diámetro de cormos tiene una distribución normal
H_1: La variable diámetro de cormos no tiene una distribución normal

Teniendo un pvalor mayor a 0.05 de todos los tratamientos se puede determinar que la variable diámetro de cormos cumple con el supuesto de normalidad. (Ver cuadro 07)

Cuadro 07: Pruebas de normalidad del diámetro de cormos

TRATAMIENTO	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
75 Grs Nitrato de Amonio	.876	12	.078
100 Grs Nitrato de Amonio	.953	12	.681
125 Grs Nitrato de Amonio	.950	12	.640
Testigo	.946	12	.582

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

PRUEBA ANOVA DEL DIAMETRO DE CORMOS

H_0: Las medias de los tratamientos en el diámetro de cormos son iguales
H_1: Al menos una de las medias de los tratamientos en el diámetro de cormos es diferente.

En la evaluación estadística para el diámetro de cormos, se obtuvo un pvalor (0.756) mayor a 0.05, afirmando que no existe diferencias significativas entre los tratamientos a un 95% de confianza. Ver Cuadro 08.

Cuadro 08: Prueba ANOVA para diámetro de Cormos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	25,772	3	8,591	,397	,756
Dentro de grupos	951,137	44	21,617		
Total	976,910	47			

Fuente: Elaboración propia

4.2 VARIABLE PRODUCCION

4.2.1 EMISIÓN DE CORMOS

El cuadro 09 muestra el promedio de número (emisión) de cormos por tratamiento, siendo el Tratamiento 2 (100 gr. de nitrato de amonio) el que obtuvo mayor número de cormos, aproximadamente 6 y teniendo al testigo con menor número de cormos con 4 aprox., la misma que se observa en la figura 8.

Cuadro 09: Estadísticos descriptivos de Número de Cormos

TRATAMIENTO	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
T1: 75 Gr. Nitrato de Amonio	12	3.00	8.00	5.3333	1.72328
T2: 100 Gr. Nitrato de Amonio	12	3.00	9.00	5.8333	1.94625
T3: 125 Gr. Nitrato de Amonio	12	3.00	8.00	5.5833	1.62135
Testigo	12	2.00	6.00	3.7500<	1.21543

Fuente: Elaboración propia

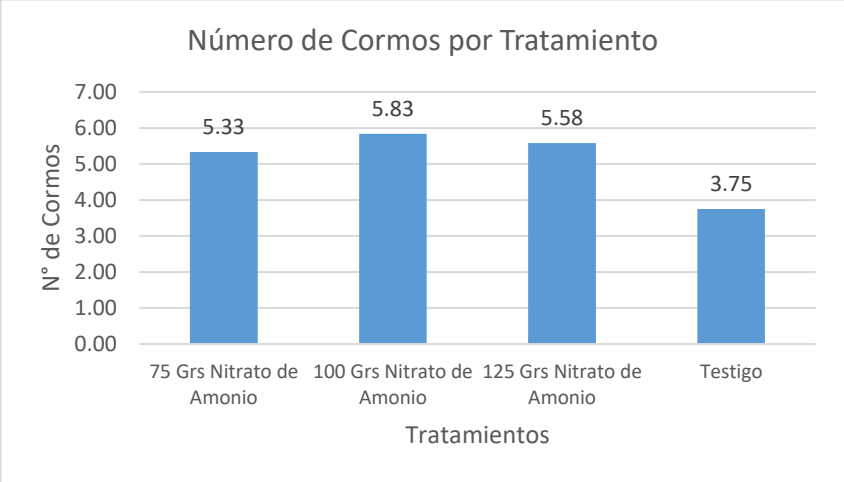


Figura 08: Número de cormos por tratamiento
Fuente: Elaboración propia

PRUEBA DE SUPUESTO DE NORMALIDAD

H0: La variable número de cormos tiene una distribución normal
Ha: La variable número de cormos no tiene una distribución normal

El cuadro 10, muestra la prueba de normalidad, en la que se obtuvieron que los pvalor son mayores a 0.05 en todos los tratamientos, donde se puede afirmar que la variable número de cormos cumple con el supuesto de normal.

Cuadro 10: Pruebas de normalidad de Número de Cormos

	Shapiro-Wilk		
TRATAMIENTO	Estadístico	gl	Sig.
75 Grs Nitrato de Amonio	.883	12	.097
100 Grs Nitrato de Amonio	.929	12	.365
125 Grs Nitrato de Amonio	.910	12	.215
Testigo	.940	12	.495

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Al cumplir con el supuesto de normalidad, se procede a aplicar la prueba ANOVA para determinar si existen diferencias significativas entre los tratamientos.

PRUEBA ANOVA NUMERO DE CORMOS

H0: Las medias de los tratamientos en el número de cormos son iguales
H1: Al menos una de las medias de los tratamientos en el número de cormos es diferente

El análisis de varianza reportó diferencias significativas entre los tratamientos del número (emisión) de cormos con un pvalor = 0.015, siendo menor a 0.05 con un 95% de nivel de confianza. (Ver cuadro 11).

Cuadro 11: Prueba ANOVA para número de Cormos

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	31,750	3	10,583	3,897	,015
Dentro de grupos	119,500	44	2,716		
Total	151,250	47			

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 12 muestra la prueba de Tukey, donde se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos 2 y 3, sin embargo, son los que presentan mejores resultados y son altamente significativos, con respecto al tratamiento 1 y 4. Teniendo al tratamiento 3 con 5.83, corroborando con lo mencionado por Cruz & Ruiz, (2012) quien indicó que para acelerar la emisión y desarrollo de hijuelos en plátano *(Musa sp*) era necesario aplicar a las plantas madres el método Hamilton modificado II, ya que esta acción corta la dominancia apical de la planta madre y cualquier aplicación de fertilizante va incentivar directamente a la emisión de nuevos cormos.

Cuadro 12: Prueba de Tukey para Número de Cormos

		Subconjunto para alfa = 0.05	
TRATAMIENTO	N	1	2
T4: Testigo	12	3,7500	
T1: 75 Grs Nitrato de Amonio	12	5,3333	5,3333
T3: 125 Grs Nitrato de Amonio	12		5,5833
T2: 100 Grs Nitrato de Amonio	12		5,8333
Sig.		,102	,879

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 12.000.

Fuente: Elaboración propia

V CONCLUSIONES

- La aplicación del nitrato de amonio en plantas de plátano variedad Hartón, obtuvo diferencia significativa con relación al número de cormos, siendo el Tratamiento 2 (100 gr nitrato de amonio) con mejor resultado.

- Con respecto a la altura de cormos, no se encontró diferencias significativas, sin embargo, el T2 (100 grs de nitrato de amonio) fue el de mayor crecimiento con respecto a los demás tratamientos.

- Que con fines de propagación de cormos de plátano variedad hartón conocido en la amazonia peruana como hijuelos de plátano el uso de nitrato de amonio como un fertilizante nitrogenado tuvo efecto positivo en la emisión de cormos y que a los 60 días después de la aplicación la dosis de 75 y 100 g. por planta presenta mejores resultados y que con fines de producir cormos en condiciones naturales de selva, el nitrado de amonio como fertilizante ayuda a la emisión de cormos de muy buena calidad y apariencia.

VI RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso de nitrato de amonio como un fertilizante nitrogenado en el cultivo de plátano con propósitos de propagación de hijuelos con características homogéneas en tamaño y diámetro.

- La dosis recomendada para la aplicación de nitrato de amonio en plátano de variedad hartón es de 75 a 100 gramos por planta.

- Se recomienda realizar estudios con otros insumos nitrogenados para comparar los resultados.

VII BIBLIOGRAFÍA

- Burgos, M. (2018). El plátano: la historia detrás de la fruta… y otros secretos. *Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C.*, 2003.
- Cardenas, F. (18 de Febrero de 2020). *Informe Final de Consultoría "Estudio del Mercado de la Cadena de plátano".* Obtenido de http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/banano/estudio_platano.pdf
- Cedeño. (2015). *"BIORREGULADORES PARA LA PROPAGACIÓN INTENSIVA DEL BANANO WILLIAMS (Musa AAA Simmonds) EN CÁMARA TÉRMICA".* Lima-Perú.
- Cruz, B. (2012). *Métodos para acelerar la emisión y desarrollo de hijuelos en plátano (Musa sp) en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras.* Teis de Grado, Honduras.
- Cruz, L., & Ruiz Moreno, D. S. (2012). *Métodos para acelerar la emisión y desarrollo de hijuelos en plátano (Musa sp) en la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.*
- EcuRed-Enciclopedia online cubana . (13 de enero de 2020). *EcuRed*. Obtenido de https://www.ecured.cu/Banana_salvaje
- Ezpinosa Avellanada, Y. (2011). Estudio de mercado de Exxportación de Plátano Orgánico. *Cultura Organica Online*, 16-17.
- Fernandez, A. (14 de junio de 2014). *Ingenieria Quimica.net.* Obtenido de http://www.ingenieriaquimica.net/articulos/365-nitrato-de-amonio
- FHIA (Fundacion Hondureña de Investigacion Agricola). (2009). *Guía para la multiplicación rápida de cormos de plátano y banano.* Recuperado el 11 de julio de 2014, de http://www.fhia.org.hn/dowloads/proteccion_veg_pdfs/multiplicacion_rapida_de_cormos_de_platano_y_banano.pdf
- FHIA. (1994). Guía para siembra y manejo agronómico de plátano. Lima: Cortes honduras.
- FHIA. (2018). *Fundacion Hondureña de investigacion Agricola.* Obtenido de Programa de Banano y Plátano: http://www.fhia.org.hn/dowloads/info_hibridos/fhia-20.pdf

- GRUPO IÑESTA. (22 de enero de 2020). *Grupo Iñesta*. Obtenido de https://www.grupoinesta.com/abono-nitrogenado/#:~:text=Importancia%20del%20nitr%C3%B3geno%20en%20las%20plantas&text=Los%20fertilizantes%20nitrogenados%20aportan%20el,prote%C3%ADnas%20y%20en%20la%20fotos%C3%ADntesis.
- Guerrero, M. (2010). *Guia tecnica del cultivo de plátano.* El Salvador: Enrique Álvarez Córdova.
- Hernandez Cardenas, A. W. (2010). Recuperado el 14 de julio de 2018, de Engormix: https://www.engormix.com/agricultura/articulos/colinos-de-banano-o-platano-t28261.htm
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodologia de la investigación.* Santa Fe: Interamericana editores S.A. DE C.V.
- Koo, W. (13 de marzo de 2018). *Plátanos Banano Perú Exportación 2018 Febrero.* Obtenido de AGRODATA: https://www.agrodataperu.com/2018/03/platanos-banano-peru-exportacion-2018-febrero.html
- Mendoza, V. (2016). Indicadores de calidad de la planta de Quercus canby Trel. (encino) en vivero forestal. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 46-52.
- Ministerio de Agricultura (Dirección General de Competitividad agraria). (2010). *Tecnología para la producción rápida de semilla (hijuelos) de Banano (Musa sp.) en campo*. Recuperado el 14 de Julio de 2018, de http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/direccion_informacion_agraria/boletines_tecnicos/semilla_banano.pdf
- Mobilizing banana sciencie for sustainable livelihoods. (14 de abril de 2015). Obtenido de http://www.promusa.org/Morfolog%C3%ADa+de+la+planta+del+banano
- Molina Jimenez, E. M., & Martinez Martinez, E. A. (2004). *Comportamiento agronomico y Fenologico del cultivar platano Cuerno (Musa spp AAD) propagado a traves de la tecnica de reproduccion acelerada de semillas en dos localidades del departamento de Chinandega.* Managua.
- Ormaza, M. (2017). *INFLUENCIA DE TRES NIVELES DE CARBAMIDA SOBRE LA INDUCCIÓN DE HIJUELOS DE PLÁTANO (Musa AAB Simmonds) EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL.*
- Pacheco Contreras , J. (2015). *Datos graficos y Tablas dinamicas con exel* (Primera edicion ed.). (E. M. E.I.R.L, Ed.) Lima: Macro.

- Quezada Lucio, N. (2015). *Metodologia de la Investigacion* (Primea ed.). (E. e. E.I.R.L, Ed.) Lima: Macro.
- Quispe, H. (2018). *Producción de semilla vegetativa de plátano (Musa paradisiaca L.) en el VRAE a 710 msnm.* Ayacucho.
- Rosales, F., & Alvares, J. (2014). *Guia para la Produccion de Platano con altas densidades.* Guia de Practica, Colombia.
- Sanchez, M. (8 de junio de 2018). Obtencion de Hijuelos de platano. (W. L. Castañadui, Entrevistador)
- SENASA. (20 de Enero de 2019). Productores de Ucayali fortalecen sus conocimientos para mejorar producción de plátano. Lima. Obtenido de https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/productores-de-ucayali-fortalecen-sus-conocimientos-para-mejorar-produccion-de-platano/
- Sosa Rico, M. D. (2016). *IMPLEMENTACIÓN DE UN CULTIVO DE PLÁTANO HARTÓN.* El Yopal. Obtenido de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/21762/46122036_2016.pdf?sequence=1
- www.infoagro.com. (2015). Recuperado el 28 de junio de 2018, de Fruticultura sub Tropical: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm

VIII ANEXOS

Cuadro 4. Datos tomados

BLOQUES	TRATAMIENTOS	Dias/ Variables a evaluadas								
		(15- dat)			(30 dat)			(60 dat)		
		número de cormos	Altura % de cormos (cm)	Diametro % de cormos (cm)	número de cormos	Altura % de cormos (cm)	Diametro % de cormos (cm)	número de cormos	Altura % de cormos (cm)	Diametro % de cormos (cm)
BI	T1 = 75 g de Nitrato de amonio/planta madre	4	5.6	5	5	21.5	8.1	6	40.5	15
	T2 = 100 g de Nitrato de amonio /planta madre	3	5.8	5.3	6	24.6	7.6	7	45.8	15
	T3 = 125 g de Nitrato de amonio /planta madre	4	5.8	5.6	5	23.9	6.9	6	40	16
	T4 = Testigo sin aplicación	3	4	5	4	19	6	5	35.6	14
BII	T1 = 75 g de Nitrato de amonio/planta madre	4	5	5.3	6	24	8.9	7	43.5	17
	T2 = 100 g de Nitrato de amonio /planta madre	4	5.2	5.6	5	23	8.3	6	45	16
	T3 = 125 g de Nitrato de amonio /planta madre	5	5.8	5.7	4	26	6.9	6	45	17
	T4 = Testigo sin aplicación	3	4.5	5.2	4	21	6.6	4	38.4	14
BIII	T1 = 75 g de Nitrato de amonio/planta madre	4	4.9	5.6	7	24	7.9	7	40	18
	T2 = 100 g de Nitrato de amonio /planta madre	3	5.1	5.4	6	25	8.2	7	42.4	18
	T3 = 125 g de Nitrato de amonio /planta madre	6	4.9	5.3	5	23	7.8	6	41	16
	T4 = Testigo sin aplicación	3	4.8	4.2	6	21	7.1	5	37	13
BIV	T1 = 75 g de Nitrato de amonio/planta madre	4	5.7	5.8	8	24	6.8	7	46.6	16
	T2 = 100 g de Nitrato de amonio /planta madre	4	5.6	5.3	7	25	7.2	7	43.5	17
	T3 = 125 g de Nitrato de amonio /planta madre	4	5.4	4.9	6	27	7.5	7	40.8	16
	T4 = Testigo sin aplicación	3	3.9	4	5	24	5.9	6	42	13



Figura 9. Hijuelos después de los 60 días de la *a*plicación T2



Figura 10. Hijuelos después de los 60 días de la aplicación T3.



Figura



Figura



Figura



Figura



Figura



Figura



Figura



Figura



Figura



Figura