



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú.](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/)

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**Caracterización botánica y evaluación preliminar del rendimiento en tres
ecotipos de *Musa paradisiaca* L.**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo

AUTOR:

Liz Anel Marisol Mozombite Tello

ASESOR:

Ing. M.Sc. Dr. César Enrique Chappa Santa María

CO-ASESOR:

Ing. Víctor Hugo Sánchez Bocanegra

Tarapoto-Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



**Caracterización botánica y evaluación preliminar del rendimiento en tres
ecotipos de *Musa paradisiaca* L.**

AUTOR:


Liz Anel Marisol Mozombite Tello

Sustentada y aprobada el 16 de octubre del 2019, ante el honorable jurado


.....
Ing. M.Sc. Dr. Luis Alberto Leveau Guerra
Presidente


.....
Ing. M.Sc. Elías Torres Flores
Secretario


.....
Ing. Marvin Barrera Lozano
Miembro


.....
Ing. M.Sc. Dr. César Enrique Chappa Santa María
Asesor

Declaratoria de Autenticidad

Liz Anel Marisol Mozombite Tello, con DNI N° 71883623, egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto con la tesis titulada: Caracterización botánica y evaluación preliminar del rendimiento en tres ecotipos de *Musa paradisiaca* L.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiado, es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se construirán en aportes a la realidad investigativa.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio, (al presentar otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.

Tarapoto, 16 de octubre de 2019



.....
Liz Anel Marisol Mozombite Tello
DNI. 71883623

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: MOZOMBITE TELLO LIZ ANEL MARISOL	
Código de alumno : 71883623	Teléfono: 938640383
Correo electrónico : lmozombitetello@gmail.com	DNI: 71883623

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: CIENCIAS AGRARIAS
Escuela Profesional de: AGRONOMIA

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(X)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos de trabajo de investigación

Título: Caracterización botánica y evaluación preliminar del rendimiento en tres ecotipos de Musa paradisiaca L.
Año de publicación: 2019

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(X)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indiquen el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el Inciso 12.2, del Artículo 12° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigaciones para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales –RENATI “Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.



.....
Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM-T.

Fecha de recepción del documento:

12, 12, 2019



.....
Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM-T.

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

****Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso y obtener uno de mis anhelos más deseados en mi vida personal.

A mis padres Fermín Mozombite Ch. y Julia Tello Celis, por su amor, apoyo incondicional, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a sus esfuerzos, he logrado cumplir y llegar hasta donde estoy. Es para mí un orgullo y un privilegio ser hija suya.

A mi hermana Cimy Fiorella Mozombite Tello que día a día me brindó apoyo moral, no permitiendo desmayar durante el trayecto de mi carrera profesional.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que este trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos para poder realizar un correcto trabajo de investigación.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mis padres: Fermín y Julia, por confiar en mis metas, pues ellos son los principales promotores de mis objetivos, por los consejos, valores y principios que me han inculcado desde niña.

Agradecer a mis docentes de la Escuela profesional de Agronomía de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto por haberme compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación como profesional, de manera especial, al Ing. M.Sc Cesar Enrique Chappa Santa María tutor de mi proyecto de investigación quien me ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente.

Asimismo, agradezco infinitamente a mi hermana que con sus palabras y motivaciones me siento orgullosa de lo que voy logrando, y seguir creciendo profesionalmente.

De igual forma, agradezco al jurado de Tesis, que gracias a sus consejos y correcciones pude culminar este trabajo. A los docentes que me vieron crecer profesionalmente en conocimiento, mejorando día a día en las enseñanzas del trayecto de la carrera y es por ello que puedo decir que me siento muy dichosa de haberme formado y desarrollado en esta casa de estudios.

Índice general

	Página
Dedicatoria	vi
Agradecimiento.....	vii
Resumen	xii
Abstract	xiii
Introducción	1
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Descripción botánica del plátano	4
1.3. Clasificación taxonómica	7
1.4. Valor Nutricional	7
1.5. Biología reproductiva del plátano	8
1.6. Fertilización.....	11
1.7. Términos básicos.....	12
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	14
2.1. Tipo y nivel de investigación.....	14
2.2. Diseño de la investigación.....	14
2.3. Población y muestra.....	14
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	15
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	18
3.1. Características fenotípicas	18
3.2. Número de “manos” por racimo	19
3.3. Número de “dedos” por racimo	20
3.4. Longitud del “dedo” (cm).....	22
3.5. Diámetro del “dedo” (mm).....	24
3.6. Longitud de raquis (cm)	25
3.7. Peso del racimo (kg).....	26
3.8. Rendimiento (tn.ha⁻¹)	28

CONCLUSIONES	30
RECOMENDACIONES	31
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32
ANEXOS.....	37

Índice de tablas

	Página
Tabla 1: Composición proximal del plátano verde (en 100 g).....	8
Tabla 2: Tratamientos estudiados	15
Tabla 3: Características fenotípicas por ecotipo	18
Tabla 4: Análisis de la varianza para el número de “manos” por racimo (transformado V_x).....	19
Tabla 5: Análisis de la varianza para el número de “dedos” por racimo (transformado V_x).....	20
Tabla 6: Análisis de la varianza para la longitud del “dedo” (cm)	22
Tabla 7: Análisis de la varianza para el diámetro del “dedo” (cm)	24
Tabla 8: Análisis de la varianza para la longitud de raquis (cm).....	25
Tabla 9: Análisis de la varianza para el peso del racimo (kg)	26
Tabla 10: Análisis de la varianza para el rendimiento ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$)	28

Índice de figuras

	Página
Figura 1: Planta de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.) y sus partes	4
Figura 2: Morfología de la planta de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.)	6
Figura 3: Test de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios del número de “manos” por racimo/tratamiento	19
Figura 4: Test de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios del número de dedos/racimo/tratamiento	21
Figura 5: Test de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios de la longitud del “dedo” (cm)/tratamiento	23
Figura 6: Test de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios del diámetro del “dedo” (mm)/tratamiento	24
Figura 7: Test de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios de la longitud de raquis (cm)/tratamiento	26
Figura 8: Test de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios del peso del racimo (kg)/tratamiento	27
Figura 9: Test de Duncan ($\alpha=0.05$) para promedios del rendimiento (kg.ha ⁻¹)/tratamiento	28

Resumen

La investigación tuvo como objetivo general determinar las características fenotípicas y la caracterización física de los frutos de tres ecotipos de plátano instalados en localidad de Las Palmas, Distrito de la Banda de Shilcayo, km 5.3 de la carretera Tarapoto-Juanjuí., bajo un Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 3 tratamientos. Los ecotipos de plátano (tratamientos) fueron Harton, Inguiri y Plantano. Las conclusiones fueron que los días de la floración a la cosecha variaron desde 82.5 a 87.5 días, Harton con un aspecto robusto de pseudotallo y Plantano e Inguiri con aspectos normales. La longitud del pedúnculo varió desde 65 cm a 95 cm. Los ecotipos Harton y Plantano presentaron formas de racimo asimétrico y el ecotipo Inguiri forma cilíndrica. con el ecotipo Inguiri se obtuvieron mayores promedios en el número de manos por racimo, número de dedos por racimo, longitud del raquis (cm), peso del racimo (kg) y rendimiento ($\text{tn}\cdot\text{ha}^{-1}$) con 6.5 manos, 65 dedos, 75.87 cm, 11.32 kg y $75.49 \text{ tn}\cdot\text{ha}^{-1}$ respectivamente. La longitud del dedo (cm) estuvo dominada por el ecotipo Harton por su mayor tamaño promedio con 23.46 cm. Con los ecotipos Harton y Plantano se obtuvieron los mayores promedios con 42.15 y 41.06 cm de diámetro del “dedo”, frente al promedio obtenido por el ecotipo Inguiri con 37.09 cm.

Palabras clave: Características fenotípicas, ecotipo, *Musa paradisiaca*

Abstract

The general objective of this research was to determine the phenotypic characteristics and the physical characterization of the fruits of three ecotype plantains placed Las Palmas town, Banda de Shilcayo District, km 5.3 in Tarapoto-Juanjuí highway, under a Completely Random Blocks Design (DBCA), with 3 treatments. Plantain ecotypes (treatments) were Harton, Inguiri and Plantain. The conclusions were that the days of flowering to harvest varied from 82.5 to 87.5 days, Harton plantain with a robust aspect of pseudosteam, Plantain and Inguiri plantain with normal aspects. The length of the peduncle varied from 65 cm to 95 cm. The Harton and Plantain ecotypes presented asymmetric cluster forms and the Inguiri plantain ecotype cylindrical shape. With the Inguiri plantain ecotype, higher averages were obtained in the number of hands per cluster, number of fingers per cluster, length of the rachis (cm), weight of the cluster (kg) and yield (tn.ha-1) with 6.5 hands, 65 fingers, 75.87 cm, 11.32 kg and 75.49 tn.ha-1 respectively. The finger length (cm) was dominated by the Harton ecotype because of its larger average size with 23.46 cm. With the Harton and Plantain ecotypes the highest averages were obtained with 42.15 and 41.06 cm in diameter of the “finger”, compared to the average obtained by the Inguiri plantain ecotype with 37.09 cm.

Keyword: Phenotypic characteristics, ecotype, *Musa paradisiaca*.



Introducción

El plátano (*Musa paradisiaca* L.) fue uno de los primeros ecotipos registrados por los agricultores primitivos. Se cree que es originario de las regiones tropicales húmedas del sur-este asiático, desarrollándose simultáneamente en la India, Malasia y en las islas de Indonesia (Soto B y Calvo J., 1987).

El plátano y banano (*Musa* sp.) en el Perú, son cultivos que se caracterizan por ser una valiosa fuente alimenticia para el consumidor y un importante factor de seguridad alimentaria para el productor y su familia, especialmente en la selva, además, genera ingresos permanentes para los agricultores, constituyendo una “caja chica” para financiar otras actividades agrícolas. Se estima en 147,987 el número de familias que dependen directamente e indirectamente de este cultivo a través a la cadena productiva (PEHCBM, 2016), el mismo autor indica que el cultivo del plátano y banano (*Musa* sp.) en el Perú, así como la adecuada oferta del producto, tienen una gran importancia social y económica, por ser uno de los productos fundamentales en la dieta alimentaria del poblador peruano, principalmente del habitante de la selva peruana.

Los mayores rendimientos se encuentran en el departamento de Piura, con 21.9 Tn/ha, en las regiones de la selva peruana el mayor rendimiento se reporta en la región de Ucayali, con 15.5 Tn/ha, mientras que la región San Martín reporta rendimientos de 12.4 Tn/ha, los menores rendimientos se reportan en las regiones de Cajamarca, Pasco y Amazonas con 7.1, 8.8 y 9.2 Tn/ha respectivamente, en Marzo del 2014, la producción de plátano totalizó 34 690 Tn y decreció en 2.0% en relación a similar mes del año anterior donde alcanzó los 35 420 Tn. El Área instalada de Plátano a nivel nacional es de 145 736.96 hectáreas, siendo Loreto la región con mayor área 38123.99 Has, le sigue Ucayali con 20 694.90 y en la Región San Martín existen 19 565.56 Has (PEHCBM, 2016).

El trabajo de investigación consideró como objetivo general determinar y caracterizar el rendimiento de cada una de los tres ecotipos de plátano instaladas en campo de productor en la localidad de las palmas y como objetivos específicos: evaluar y caracterizar el rendimiento de cada una de los tres ecotipos de plátano y determinar las características físicas de los frutos de cada uno de las variedades en evaluación.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.8. Antecedentes

Nava et al (1998), evaluó el comportamiento de plántulas del clon de plátano Hartón (Musa) en el Sur del Lago de Maracaibo, es una investigación de la Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. Donde se determinó que las plantas originadas de "semilla" presentaron significativamente en el campo mayor grosor del pseudotallo que aquellas provenientes de meristemos. No hubo diferencia significativa entre las plántulas aclimatadas en el vivero y en el área de producción.

La densidad del cultivo del plátano está condicionada por la distancia entre surcos y el número de plantas por cada sitio de producción e influye de manera positiva o negativa en las fases de desarrollo y rendimiento del cultivo. Varios estudios han demostrado que la densidad de población en el cultivo del plátano puede incrementarse hasta 3.333 plantas/ha sin que se afecten el rendimiento y la calidad del producto, lo que contribuye a mejorar substancialmente la rentabilidad; por otra parte, a medida que se incrementa la densidad, la vida útil de las plantaciones se reduce en forma marcada (Belalcázar et al., 1991).

El rendimiento es alto por unidad de área como consecuencia del uso eficiente de la luz durante las etapas iniciales del crecimiento de los cultivos; no obstante, con densidades altas, el rendimiento puede disminuir por la competencia de luz, la pérdida excesiva de agua por transpiración y ataques severos de plagas y enfermedades (Cayón, 1992).

Hoyos-Leiva et al (2012), reportó que se caracterizaron veinte variedades de musáceas de diferente composición genética: AB, BB, AAA, AAB, ABB, AAAA y AAAB, del Banco de Germoplasma existente en la hacienda Las Vegas, de Fedeplátano, Chinchiná (1360 m.s.n.m., 4° 58' N y 75° 20' O), Colombia. La caracterización incluyó propiedades físicas como peso, diámetro, longitud, materia

seca y porcentaje de cáscara del fruto y propiedades funcionales como harinas y almidones. El análisis de componentes principales (ACP) mostró que las variedades de plátano se diferencian por su mayor tamaño (peso, longitud y diámetro). M. B. Tani, ICAFHIA 110, Saba, y los plátanos del subgrupo Bluggoe tuvieron altos porcentajes de cáscara. Entre los demás clones no se observaron diferencias entre sí.

Vuylsteke (1997), manifiesta que las características del racimo en musáceas dependen de factores genéticos, agroclimáticos, edad del cultivo, entre otras; lo que muestra que las características morfológicas de estas plantas dependen de la interacción genotipo x ambiente, indica también que el estado de las variedades no limita los resultados encontrados en este estudio. Así mismo, hace notar que los híbridos para postre producen los racimos de mayor peso y número de manos y frutos, seguidos por el plátano para postre; por el contrario, los plátanos de cocción mostraron los menores pesos, número de manos y frutos.

Dufour *et al.* (2008) al evaluar propiedades físico-químicas y funcionales de los bananos de postre, plátanos de cocción y FHIA híbridos: preferencia varietal de los consumidores en Colombia y Gibert *et al.* (2009), al evaluar las características morfológicas diferenciales en plátanos de cocción y postre también en Colombia, concuerdan al mencionar que los plátanos de cocción del subgrupo Plantain presentaron un diámetro promedio de fruto (> 5 cm) superior al de los demás plátanos y bananos de las variedades estudiadas. Así mismo, Gibert *et al.* (2009) para subgrupo África-1. encontró, además, que los plátanos del grupo AAB presentan longitudes mayores de 23 cm, no obstante, en este trabajo se encontró que la variedad Pisang Ceylan (AAB) tiene una longitud menor que dicho valor.

Gerónimo F.G *et al.* (2013) en su estudio sobre la Caracterización morfológica de plátano (*Musa paradisiaca* L.) en la provincia Nor Yungas de La Paz y provincia Chapare de Cochabamba, Bolivia; en ocho variedades de plátano recolectadas en la provincia Nor Yungas de La Paz y en la Provincia Chapare de Cochabamba, se utilizaron los descriptores estandarizados de banano del IPGRI-INIBAP/CIRAD, y se consideraron 65 descriptores correspondientes a caracteres cualitativos y cuantitativos de la planta, hojas, pseudotallo, flores, frutos y otros. Se hizo énfasis en

los descriptores altamente sobresalientes. El estudio fue complementado con un análisis físico-químico de los frutos y con encuestas, además de pruebas de degustación realizadas a los productores de plátano para determinar el grado de preferencia. Los datos fueron analizados estadísticamente mediante multivarianzas y Análisis de Grupos de los caracteres cuantitativos y cualitativos más discriminantes. Los resultados mostraron las ocho variedades asociadas en diferentes grupos, de acuerdo al grado de similitud de los descriptores. En el análisis físico-químico resaltó V7 con los valores promedios más altos, además fue la variedad con mayor aceptación al paladar, la cual presentó mejor color, sabor, aroma y dulzor, como características apetecibles. Con promedios de 7 kg para la V7, hasta 19 kg para la V1; con 96 cm para la V3 hasta 190 cm (V5) de longitud de raquis; con un promedio de 32 dedos para la V4 hasta 134 dedos por racimo para la V5.

1.9. Descripción botánica del plátano

El plátano es una planta herbácea perenne gigante, con rizoma corto y alto aparente, que resulta de la unión de las vainas foliares, cónico y de 3.5-7.5 m de altura, terminando en una corona de hojas (Vázquez et al., 2005).

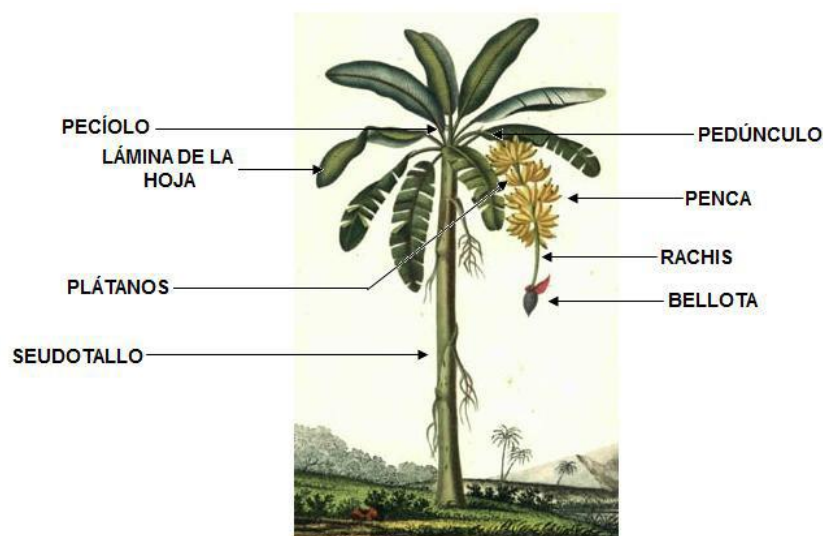


Figura 1: Planta de plátano (*Musa paradisiaca* L.) y sus partes. Fuente: Blasco G. y Gómez F.J. (2014).

En la parte del plátano (*Musa paradisiaca* L.) se pueden distinguir las siguientes partes:

- a) **Rizoma o bulbo:** tallo subterráneo con numerosos puntos de crecimiento (meristemas) que dan origen a pseudotallos, raíces y yemas vegetativas. (Vázquez et al., 2005).
- b) **Sistema radicular:** posee raíces superficiales que se distribuyen en una capa de 30-40 cm, concentrándose la mayor parte de ellas en los 15-20 cm. Las raíces son de color blanco, tiernas cuando emergen y amarillentas y duras posteriormente. Su diámetro oscila entre 5 y 8 mm y su longitud puede alcanzar los 2,5-3 m en crecimiento lateral y hasta 1,5 m en profundidad. El poder de penetración de las raíces es débil, por lo que la distribución radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo. (Vázquez et al., 2005).
- c) **Tallo:** el verdadero tallo es un rizoma grande, almidonoso, subterráneo, que está coronado con yemas, las cuales se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado. 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. (Vázquez et al., 2005).
- d) **Hojas:** se originan en el punto central de crecimiento o meristemo terminal, situado en la parte superior del rizoma. Al principio, se observa la formación del pecíolo y la nervadura central terminada en filamento, lo que será la vaina posteriormente. La parte de la nervadura se alarga y el borde izquierdo comienza a cubrir el derecho, creciendo en altura y formando los semilimbos. La hoja se forma en el interior del pseudotallo y emerge enrollada en forma de cigarro. Son hojas grandes, verdes y dispuestas en forma de espiral, de 2-4 m de largo y hasta 1,5 m de ancho, con un pecíolo de 1 m o más de longitud y un limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el pecíolo, un poco ondulado y glabro. Cuando son viejas se rompen fácilmente de forma transversal por el azote del viento. De la corona de hojas sale, durante la floración, un escapo pubescente de 5-6 cm de diámetro, terminado por un racimo colgante de 1-2 m de largo. Éste lleva una veintena de brácteas ovales alargadas, agudas, de color rojo púrpura, cubiertas de un polvillo blanco harinoso. De las axilas de estas brácteas nacen a su vez las flores. (Vázquez et al., 2005).

- e) **Flores:** flores amarillentas, irregulares y con seis estambres, de los cuales uno es estéril, reducido a estaminodio petaloideo. El gineceo tiene tres pistilos, con ovario ínfero. El conjunto de la inflorescencia constituye el "régimen" de la platanera. Cada grupo de flores reunidas en cada bráctea forma una reunión de frutos llamada "mano", que contiene de 3 a 20 frutos. Un régimen no puede llevar más de 4 manos, excepto en las variedades muy fructíferas, que pueden contar con 12-14. (Vázquez et al., 2005).
- f) **Fruto:** baya oblonga. Durante el desarrollo del fruto éstos se doblan geotrópicamente, según el peso de este, determinando esta reacción la forma del racimo. Los plátanos son polimórficos, pudiendo contener de 5-20 "manos", cada una con 2-20 frutos, siendo su color amarillo verdoso, amarillo, amarillo-rojizo o rojo. Los plátanos comestibles son de partenocarpia vegetativa, o sea, desarrollan una masa de pulpa comestible sin ser necesaria la polinización. Los óvulos se atrofian pronto, pero pueden reconocerse en la pulpa comestible. La partenocarpia y la esterilidad son mecanismos diferentes, debido a cambios genéticos, que cuando menos son parcialmente independientes. La mayoría de los frutos de la familia de las Musáceas comestibles son estériles, debido a un complejo de causas, entre otras, a genes específicos de esterilidad femenina, triploide y cambios estructurales cromosómicos, en distintos grados. (Vázquez et al., 2005).

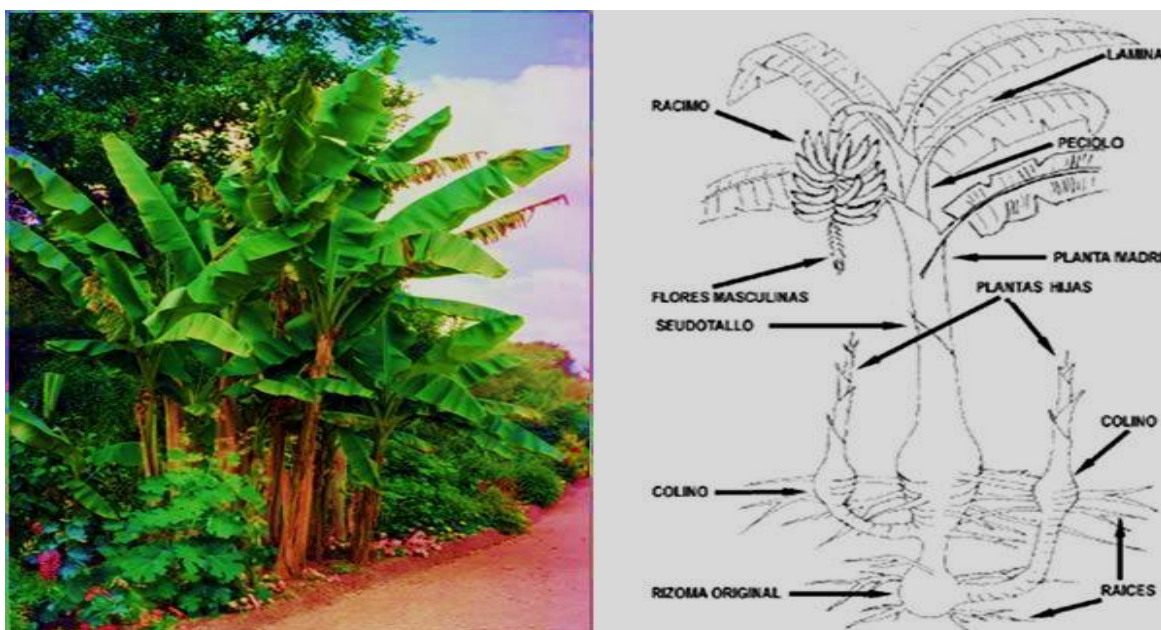


Figura 2: Morfología de la planta de Plátano (*Musa paradisiaca* L.). Fuente: Infoagro (2015).

1.10. Clasificación taxonómica

Según www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2019. Species2000, el plátano está clasificado taxonómicamente de la siguiente manera:

Reino: Plantae

Filo: Tracheophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: *Musa*

Especie: *paradisiaca* L.

1.11. Valor Nutricional

El valor nutricional de los plátanos ha sido estudiado por diversos autores. Los plátanos son esencialmente alimentos azucarados y fáciles de digerir ya que la pequeña cantidad de almidón que la fruta madura contiene, posee de un 54 - 80% de digestibilidad y además es muy fácil de simular (Chávez et al., 1992). El plátano es importante por su alto valor energético, su aporte es similar al maíz (300 K cal x 100g. de producto deshidratado o bien, una caloría x gramo de fruta fresca), además posee bajo nivel de fibra cruda, que lo hace apto para el consumo humano (Soto M., 1991). Ocupa un sitio especial en las dietas bajas en colesterol y sal, además contiene sodio y hay indicio de cantidades mínimas de potasio de 400mg/100 g. de pulpa. Es bajo en contenido de lípidos, a pesar de tener un alto valor energético (Stover y Simmonds, 1987), citado por (Jiménez, 2012).

Esta variedad (plátano macho), contiene grandes cantidades de hidratos de carbono complejos (almidón) y es rico en minerales como potasio y magnesio, por lo que constituye una importante fuente de energía. (Soto M., 1991), citado por (Jiménez, 2012). Representa un factor económico y una fuente de alimento importante para una región como la nuestra. La composición química del plátano, dependerá del estado de madurez en el que se encuentre la fruta, en estado verde o inmaduro, el plátano presenta un 70-74% de humedad, 1% de proteína, 0.3-0.5% de lípidos, 20-30% de carbohidratos totales, 0.5% de fibra total y 1% de cenizas. Este

producto alcanza aproximadamente un contenido energético de 4 Kcal/g (Tobin y Muller, 1998), citado por (Jiménez, 2012). También se han encontrado la presencia de una variedad de minerales y dependiendo el tipo de plátano varía la proporción de estos.

Tabla 1:
Composición proximal del plátano verde (en 100 g)

COMPONENTE	VALOR
Energía (Kcal)	396
Agua (g)	75.7
Proteína (g)	0.5
Lípidos (g)	0.2
Carbohidratos (g)	11.6
Fibra (g)	1
Vitamina A (g)	38
Ácido ascórbico (mg)	4.4
Ácido fólico (mg)	9.4
Potasio (mg)	196.6
Hierro (mg)	0.1

Fuente: Pérez Lizaur et al (2016) 3 Ed.

1.12. Biología reproductiva del plátano

– Fase vegetativa

Comprende desde el momento de la siembra hasta que se lleva a cabo la diferenciación floral. Su duración puede ser del orden de los cuatro a cinco meses, aproximadamente, en condiciones del trópico peruano esta fase comprende desde la colocación del cormo (“semilla”) en el hoyo de plantado, hasta aproximadamente los 6 meses subsiguientes (INIA-CONAFUR, 1997), esta fase está influenciada por las condiciones ambientales, que pueden incrementarla hasta en cinco meses, influyendo notablemente la humedad del suelo y la radiación solar, así mismo, ocurre la formación de raíces principales y secundarias que emergen de la superficie del cormo a partir de su base, surgiendo más adelante iguales raíces de niveles más altos.

– **Fase reproductiva**

Esta fase puede ser considerada como de singular importancia, por cuanto de su correcta evolución va a depender el rendimiento, el cual está relacionado directamente con el tamaño del racimo (Cayón G., 1998). Se caracteriza fundamentalmente por la diferenciación floral conducente a la formación de flores femeninas y masculinas; las primeras darán origen a los frutos que conformarán, en primera instancia, las manos y, el conjunto de ellas, el racimo (Belalcázar et al., 1991). El tamaño y la forma del racimo son factores condicionados genéticamente, el número de manos y frutos típicamente partenocárpico oscilan, para el clon Hartón, en promedio, alrededor de 6.5 manos y 33 frutos (dedos), para las condiciones del Caribe húmedo (Pineda, 1993). Estos valores están influenciados, negativamente, por las condiciones ambientales adversas y, por daños sufridos por la planta en épocas críticas, como severas defoliaciones, deficiencias nutricionales, estrés hídrico, entre otros (Espinosa et al., 1998; Merchán, 1998). Esta fase se inicia una vez finaliza la fase vegetativa, entre los 4 y 5 meses después de la siembra, y finaliza a los nueve meses (Pineda, 1993).

– **Fase productiva**

Esta fase se extiende desde la finalización de la diferenciación floral, continúa con el ascenso de la yema floral diferenciada hacia el ápice del pseudotallo, emergencia y disposición de la inflorescencia visible, llenado de los frutos (dedos) que conforman el racimo, hasta la cosecha. Todo este proceso es influenciado por el medio ambiente (Belalcázar, Valencia y Lozada 1991), labores culturales (podas de manos, embolse). Puede durar alrededor de 7.5 meses para el Caribe húmedo tropical (Soto y Calvo, 1987).

– **Requerimientos climáticos y de suelo**

Manifiesta que el manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de éstos incide sobre el resto (Paredes, 2009).

– **La temperatura**

Para el plátano exige en clima cálido y una constante humedad en el aire. Necesita una temperatura media de 26 – 27°C, con lluvias prolongadas y regularmente distribuidas. En diversas regiones de selva se reporta 17 a 35°C. es importante considerar la altitud desde el nivel del mar hasta los 2000 msnm, para desarrollar el cultivo en buenas condiciones con temperaturas medias de 17 a 29°C (Paredes, 2009).

La velocidad de los vientos superiores a los 20 km/h, afectan la producción considerablemente por causar ruptura de las hojas, fraccionamiento de la planta limitando su vida útil. No obstante, los valores de temperaturas descritos son meramente indicativos, debiendo tenerse en cuenta las interacciones de la temperatura con el resto de los parámetros climáticos (Paredes, 2009).

– **La humedad**

Relativa óptima oscila entre el 60% y 80%. El plátano requiere grandes cantidades de agua y es muy sensible a la sequía, ya que está dificultada la salida de la inflorescencia dando como resultado, racimos torcidos y entrenudos muy cortos en el raquis que deforman los frutos por límite de espacio. La sequía, también produce obstrucción foliar, provocando problemas en el desarrollo de las hojas. Es necesaria la humedad apropiada para obtener buena producción, especialmente durante los meses secos del año, en los que se debe aplicar riegos oportunos y adecuados (Rodríguez y Guerrero, 2002).

El plátano es extremadamente susceptible al daño provocado al exceso de agua, inundaciones, suelos húmedos con malos drenajes. Los sistemas de riego más empleados son por goteo y por aspersión. En los meses de verano, las necesidades hídricas alcanzan aproximadamente unos 150 m³ de agua por semana y por hectárea y en otoño la mitad. Los riegos se reducen cuando los frutos están próximos a la madurez. Los adecuados manejos de riego determinarán los buenos rendimientos/ha, contrariamente las enfermedades aumentan; afectando toda la planta reduciendo la capacidad productiva o la pérdida total del cultivo (Rodríguez y Guerrero, 2002).

– **La luminosidad**

Valores reducidos de luminosidad pueden incidir de forma negativa sobre los procesos de la floración y la fecundación, así como el desarrollo vegetativo de la planta. En los momentos críticos, durante el periodo vegetativo, resulta crucial la interrelación existente entre la temperatura diurna y nocturna y la luminosidad. Una buena luminosidad es importante para obtener buen color de fruto, alto contenido de sólidos solubles y una pared del fruto delgada (Rodríguez y Guerrero, 2002). Los suelos aptos para el desarrollo del cultivo del banano son aquellos que presentan una textura franco arenosa, franco arcillo limosa y franco limosa, debiendo ser, además, fértiles, permeables, profundos (1,2 – 1,5 m), bien drenados y ricos especialmente en materias nitrogenadas. El cultivo del banano prefiere, sin embargo, suelos ricos en potasio, arcillo-silíceos, calizos o los obtenidos por la roturación de los bosques, susceptibles de riego en verano, pero que no retengan agua en invierno. Presenta tolerancia a la acidez del suelo, pH 5 siendo el mejor 6,5 y mejor desarrollo en suelos planos, o con pendientes al 1% (Rodríguez y Guerrero, 2002).

1.13. Fertilización

Paredes (2009), recomienda en el momento de la siembra utilizar un fertilizante rico en fósforo y cuando o se haya abonado; la primera fertilización tendrá lugar cuando la planta tenga entre 3 a 5 semanas, abonar al pie de planta. En condiciones tropicales, los compuestos nitrogenados se lavan rápidamente. Se recomienda fraccionar la aplicación de este elemento a lo largo del período vegetativo. A los dos meses, aplicar urea o nitrato amónico, repitiendo el tratamiento a los 3 y 4 meses.

Al quinto mes se debe realizar la aplicación de un fertilizante rico en potasio, por ser uno de los elementos más importantes para la fructificación del cultivo. En plantaciones adultas, se seguirá empleando una fórmula rica en potasio (500 g de sulfato o cloruro potásico), distribuida en el mayor número de aplicaciones anuales, sobre todo en suelos ácidos. Debe tener en cuenta el análisis de suelo para determinar con mayor exactitud las condiciones actuales de fertilidad y elaborar un adecuado programa de fertilización. El uso de abonado orgánico es adecuado en este cultivo no sólo porque mejora las condiciones físicas del suelo, sino porque aporta no sólo elementos nutritivos. Entre los efectos favorables del uso de materia

orgánica, está el mejoramiento de la estructura del suelo, un mayor ligamento de las partículas del suelo y el aumento de la capacidad de intercambio. La calidad del plátano está ligada a las condiciones de nutrición del suelo (Rodríguez y Guerrero, 2002).

1.6.1. Principales nutrientes para el cultivo de plátano

López y Espinoza, (1995), sugieren que los requerimientos de los principales macronutrientes para el cultivo de plátano y banano (sin indicar variedad o híbrido específico), para la obtención de 70 t/ha/año de fruta son:

Nitrógeno (N) = 125 kg

Fósforo (P) = 15 kg

Potasio (K) = 400 kg

Calcio (Ca) = 10 kg

Magnesio (Mg) = 20 kg

1.6.2. Cosecha

La cosecha de la fruta se inicia después de 11 y 12 meses de sembrada la plantación, extendiéndose durante todo el año. La determinación del punto de corte es muy importante debido a que la fruta se suministra al mercado en estado verde. El indicio que la fruta se encuentra al punto de corte es cuando los racimos se observan bien desarrollados y las aristas de la fruta hayan desaparecido, de igual manera se puede llevar un control de cintas por semana para conocer la edad fisiológica de la misma (Herrera, 2005).

1.6.3. Ecotipos de plátano

El Hartón, Plantano e Inguiri: los tres ecotipos de Plátano a evaluar son de bibliografía escasa, por lo que los resultados del presente estudio servirán de guía para la caracterización de las variables.

1.7. Términos básicos

- **Descriptor de la planta:** Las observaciones deben ser hechas a la cosecha, cuando la primera fruta madura se desarrolla en el racimo. Indicar promedios y desviación estándar (IPGRI-INIBAP/CIRAD, 1996).

- **Descriptorios de caracterización:** permiten una discriminación fácil y rápida entre fenotipos. Generalmente son caracteres altamente heredables, pueden ser fácilmente detectados a simple vista y se expresan igualmente en todos los ambientes. Además, pueden incluir un número limitado de caracteres adicionales que son deseables según el consenso de los usuarios de un cultivo en particular (IPGRI-INIBAP/CIRAD, 1996).
- **Experimento:** el experimento en la investigación es un procedimiento hipotético-deductivo donde se manipulan, intencionalmente, variables independientes para observar sus efectos sobre variables dependientes en una situación controlada (Rodríguez y Vargas, 2009).
- **Ecotipo:** Es el producto de la adaptación de una especie a un ambiente particular. Lo que define al ecotipo es principalmente su área de adaptación. Los ecotipos son ocasionalmente aislados por barreras geográficas y en ese caso se les denomina geo-ecotipos (INIEA, 2006)
- **Variedad:** Conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido que, con independencia de si responde o no plenamente a las condiciones para la concesión de un derecho de obtentor (UPOV, 2010).
- **Clon:** Biológicamente se define como: “Conjunto de células o población de individuos originados de una sola célula o individuo al que son genéticamente idénticos” (Casteñeda, 2004).
- **Seudotallo:** El tallo es un cormo subterráneo, en el se originan las raíces y los pecíolos de las hojas, cuyo conjunto forma elseudotallo, el cual llega a medir hasta 4 m de altura (Martínez G.; A., 1998).
- **Partenocarpia:** Forma de esterilidad por parte del gameto masculino y/o femenino. En este último se debe a altas concentraciones de fitohormonas. La partenocarpia puede llevarse a cabo sin que haya habido fecundación o con la presencia de ella (Calderón, 1983).
- **Caracterización:** determina los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás.

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo y nivel de investigación

2.1.1. Tipo de investigación:

Por el tipo de investigación, reúne condiciones de una investigación aplicada, ya que tiene como interés primordial la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden de transformar las condiciones.

2.1.2. Nivel de investigación:

De acuerdo a la técnica de contrastación fue descriptivo-aplicativo, puesto que se caracterizó un hecho con el objeto de determinar y caracterizar el rendimiento de cada ecotipo estudiado, usando herramientas estadísticas; adicionalmente se busca el porqué de los hechos, mediante la utilización de un diseño estadístico experimental.

2.2. Diseño de investigación

De acuerdo a la naturaleza de la investigación, corresponde a un diseño de investigación experimental, puesto que existe manipulación de las variables independientes produciendo efectos deseados en las variables dependientes.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

El 100% de la densidad de plantas por hectárea (1111 p.ha⁻¹).

2.3.2. Muestra

10 plantas por bloque, haciendo un total de 30 plantas por tratamiento y un total de 90 plantas evaluadas en todo el experimento.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas estuvieron soportadas en la observación y toma directa de datos en campo de los 3 ecotipos de plátano estudiados, además del uso de fichas de toma de datos en campo y fichas bibliográficas, libretas de campo.

2.4.1. Fuentes primarias

Observación y toma directa de datos en la parcela de plátano y análisis de datos de los ecotipos evaluados. Los instrumentos de recolección de datos fueron las fichas de observación, fichas de toma de datos en campo, fichas bibliográficas, cintas métricas, balanza de precisión.

2.4.2. Fuentes secundarias

Para el desarrollo del proyecto se consultaron estudios similares al presente proyecto, sobre todo aquellos en los cuales utilizaron la misma metodología de evaluación.

2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos se procesaron con el programa Infostad 2018, para luego desarrollar el Análisis de varianza (ANVA) por cada variable evaluada. Se aplicó la Prueba de Rangos Múltiples de Duncan para los promedios de tratamientos a un nivel de confianza del 95%. El Diseño aplicado fue el de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 3 tratamientos (variedades de plátano) con 10 observaciones por tratamiento.

Tabla 2:

Tratamientos estudiados

Tratamientos	Clave	Descripción (nombres comunes)
1	T1	Hartón
2	T2	Inguiri
3	T3	Plantano

Fuente: Elaboración propia (2018)

2.5.1. Sistema de variables

a) Variable Independiente (X):

Ecotipos de Plátano

1. Hartón
2. Inguiri
3. Plantano

b) Variables dependientes (Y):

1. Inicio de floración
2. Días de floración a la cosecha
3. Peso del racimo
4. Número de manos
5. Número de dedos
6. Diámetro de los dedos
7. Largo de “dedos”
8. Longitud de raquis
9. Rendimiento

2.5.2. Metodología de campo

La metodología se llevó a cabo considerando los descriptores para el banano (*Mussa spp.*) reportado por Instituto Internacional de Recursos Filogenéticos (IPGRI-INIBAP/CIRAD, 1996).

2.5.3. Ubicación del campo experimental

El trabajo de investigación se realizó en la localidad de Las Palmas, distrito de la Banda de Shilcayo, ubicada en el km 5.3 de la carretera - Tramo Tarapoto-Juanjuí, El cual presenta las siguientes características:

a. Ubicación política

Distrito : Banda de Shilcayo
Provincia : San Martín
Región : San Martín

b. Ubicación geográfica

Latitud Sur : 06°29'26"

Longitud Oeste : 76°21'16"
Altitud : 330 m.s.n.m.m.

2.5.4. Indicadores evaluados

- **Peso de los frutos (kg):** con el uso de una balanza de precisión se evaluó el peso de los racimos incluido el raquis expresado en kilogramos.
- **Longitud de raquis (cm):** se evaluó con el uso de una cinta métrica para determinar la longitud efectiva de cada raquis evaluado.
- **Número de “dedos”:** se contabilizó el número total de “dedos” por racimo, de una muestra de 30 racimos por tratamiento.
- **Número de “manos” por racimo:** se contabilizó el número total de “manos” por racimo, de una muestra de 30 racimos por tratamiento
- **Diámetro de los dedos (mm):** con el apoyo de un pie de rey, se evaluaron 6 dedos, dos superiores, dos medios y dos inferiores, de acuerdo a la posición en el racimo, para determinar el calibre de los mismos en cada una de las manos.
- **Longitud de “dedos” (cm):** se evaluaron los 6 “dedos”, dos superiores, dos medios y dos inferiores, de acuerdo a la posición en el racimo, para determinar el tamaño (largo) de los mismos en cada una de las manos.
- **Peso del racimo (kg):** se evaluó a la cosecha en una muestra de 30 racimos por cada ecotipo evaluado utilizando una balanza de precisión.
- **Días de la floración a la cosecha:** se contabilizó en días desde el inicio de la floración hasta la maduración y cosecha por cada ecotipo.
- **Rendimiento (t.ha⁻¹):** se calculó el rendimiento en t.ha⁻¹, considerando el peso del racimo por la densidad de plantas por hectárea (1111,1).

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Características fenotípicas

Tabla 3:
Características fenotípicas por ecotipo

Característica	Ecotipo		
	Harton	Plantano	Inguiri
Días de la floración a la cosecha (días)	80 - 85	80 - 90	86 - 89
Aspecto del pseudotallo	Robusto	normal	normal
Color del pseudotallo	verde medio	verde medio	verde rojizo
Longitud del pedúnculo (cm)	60 - 70	65 - 80	70 - 120
Color del pedúnculo	verde	verde	verde
Forma del racimo	asimétrico	asimétrico	cilíndrico
Forma yema masculina	trompo - ovoide	intermedio	lanceolada

Las características fenotípicas de los tres ecotipos evaluados se presentan en la tabla 3, donde se observa que en los días de la floración a la cosecha los promedios variaron ligeramente desde 82.5 días, 85 días y 87.5 días para los ecotipos Harton, Plantano e Inguiri respectivamente. En el aspecto del pseudotallo, el ecotipo Harton con un aspecto robusto se diferenció de los ecotipos Plantano e Inguiri con aspectos normales. Los ecotipos Harton y Plantano presentaron colores de pseudotallo verde medio frente al color de pseudotallo del ecotipo Inguiri que presenta un color verde rojizo. Respecto a la longitud del pedúnculo los promedios variaron desde 65 cm, 72.5 cm y 95 cm para los ecotipos Harton, Plantano e Inguiri respectivamente, nótese también que el que presentó mayor variación de esta característica fue el ecotipo Inguiri desde 70 a 120 cm. Todos presentaron el pedúnculo de color verde. Los ecotipos Harton y Plantano presentaron formas de racimo asimétrico y el ecotipo Inguiri forma cilíndrica. La forma de yema masculina presentada por ecotipo Harton fue trompo – ovoide, el ecotipo Plantano fue intermedio y el ecotipo Inguiri fue lanceolado, siendo posiblemente esta característica fenotípica la que más diferenció entre sí.

La información reportada por el INIA-CONAFUR (1997), indica que en la costa norte del país existe un clon denominado “Inguiri” o “dominico” el cual difiere en el color del pseudotallo desde verde blanquecino, verde amarillento y verde rosado con manchas oscuras, debido a que distinguen efectos mutantes en esta característica fenotípica. El

mismo autor también señala que el “bellaco”, conocido en otras localidades del trópico como “harton” o “barraganete” se cultiva en el país tanto en la selva como en la costa norte y cuenta con un pseudotallo de color verde rosado, evidentemente no es comparado con el color del pseudotallo del ecotipo Harton evaluado que fue de color verde medio. Es sustancial indicar que la existencia de los plátanos más importantes en el país son mayormente triploides de *Musa acuminata* (AAA) o híbridos de *Musa acuminata* x *Musa balbisiana* (AAB x ABB) y dentro de cada uno de estos híbridos existen varios clones derivados de mutaciones que se han perpetuado en diversas localidades, tal como asevera INIA-CONAFUR (1997).

3.2. Número de “manos” por racimo

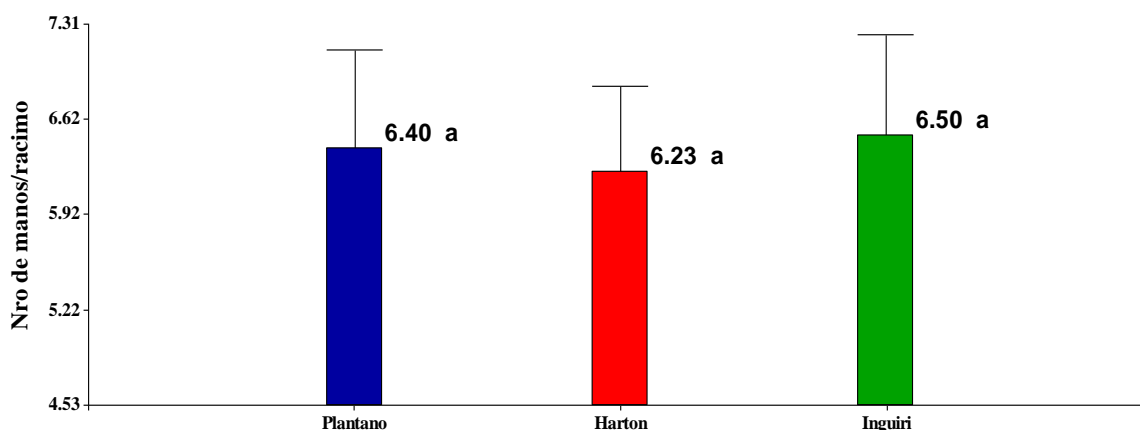
Tabla 4:

Análisis de la varianza para el número de “manos” por racimo (transformado Vx)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	0.10	2	0.05	2.86	0.0628 N.S.
Trats	0.04	2	0.02	1.16	0.3175 N.S.
Error	1.55	85	0.02		
Total	1.70	89			

$R^2 = 9\%$ C.V. = 5.35%

El análisis de varianza (Tabla 4), no encontró diferencias significativas en Tratamientos. La relación que explica la relación entre los tratamientos y el número de manos por racimo fue de 9% (R^2), con un Coeficiente de variabilidad (C.V.) de 5.35% lo que asegura que la información obtenida se encuentra dentro de la variabilidad esperada.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 3: Test de Duncan ($\alpha=0.05$), para promedios del número de “manos” por racimo/tratamiento

El test de Duncan (Figura 3), tampoco determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Donde con el tratamiento Inguiri se obtuvo el mayor promedio con 6.5 manos por racimo, siendo estadísticamente igual a los promedios alcanzados por los ecotipos Plantano y Harton con 6.4 y 6.23 manos por racimo respectivamente, también se observa que la variación entre los promedios de los tratamientos fue muy pequeña.

Hoyos-Leiva et al (2012), quienes al realizar una caracterización física, morfológica y evaluación de las curvas de empastamiento de musáceas (*Mussa spp.* Reporta que los bananos de postre como Gros Michel Guayabo, Yangambi Km3, Bocado Chileno, Dwarf Cavendish, Indio (Primitivo), Banano Chico y Banano 2, producen el mayor promedio de número de manos con 8, 8, 10, 8, 9, 9, y 8 manos por racimo respectivamente, los cuales en comparación a los promedios obtenidos son superiores a los obtenidos en el presente trabajo de investigación.

Podríamos asumir que la evolución de esta característica se está definiendo en una uniformidad estadística promedio sin diferencias sustanciales entre sí, debido a sus propios caracteres taxonómicos, puesto que la capacidad de producir manos por racimo no ha sido notablemente identificada entre los tres ecotipos estudiados.

3.3. Número de “dedos” por racimo

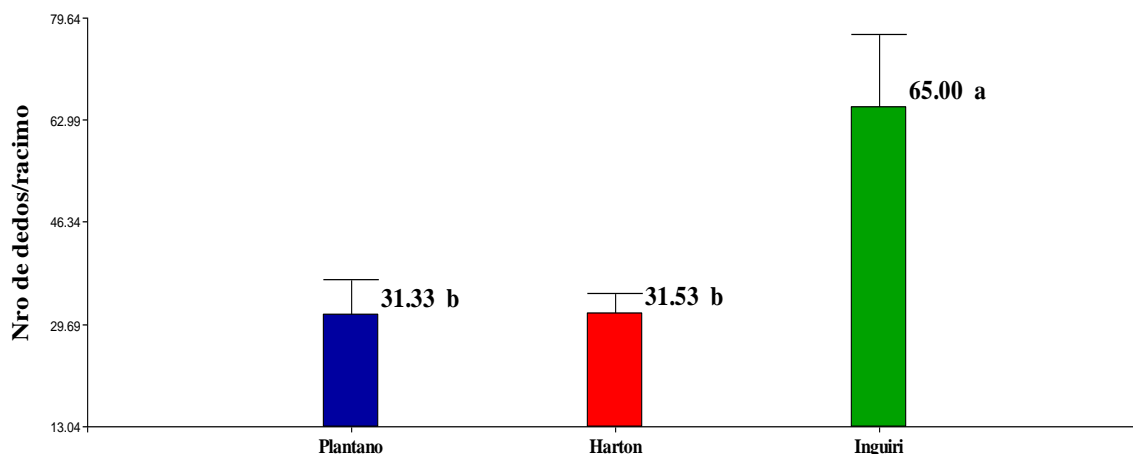
Tabla 5:
Análisis de la varianza para el número de “dedos” por racimo (transformado Vx)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	1.51	2	0.75	2.59	0.0811 N.S.
Trats	118.70	2	59.35	203.81	<0.0001 **
Error	24.75	85	0.29		
Total	144.96	89			

$R^2 = 83.0\%$ C.V. = 8.43%

El análisis de varianza (Tabla 5), encontró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en Tratamientos. La relación que explica la relación entre los tratamientos y el número de dedos por racimo fue de 83.0% (R^2), con un Coeficiente de variabilidad (C.V.) de 8.43% lo que asegura que la información obtenida se encuentra dentro de la variabilidad

esperada.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 4: Test de Duncan ($\alpha=0.05$), para promedios del número de dedos/racimo/tratamiento

El test de Duncan (Figura 4), se observa la existencia de diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los promedios de los tratamientos. Donde con el tratamiento Inguiri se obtuvo el mayor promedio con 65.0 dedos por racimo, siendo estadísticamente superior a los promedios alcanzados por los ecotipos Harton y Plantano con 31.53 y 31.53 dedos por racimo respectivamente, así mismo, la variación entre los promedios del ecotipo Inguiri versus los ecotipos Harton y Plantano fue notoria.

Los resultados obtenidos fueron mucho menores a reportado por Zavaleta J.J. (2006), respecto a la Variedad 'Isla' (*Musa paradisiaca* L.) quien manifiesta que es un clon con pseudotallo de color verde rosado y quién a la madurez comercial logra obtener hasta 110 dedos en promedio, con un peso individual de 140 g por fruto y muy similares a lo reportado en la Variedad 'Bellaco' (*Musa comiculata* L.) que al completar su desarrollo de racimo presenta un promedio de 70 frutos (dedos), con un peso por unidad de alrededor de 180 g.

Sin embargo, Hoyos-Leiva et al., (2012) reportan que la variedad Tafetan Rojo (banano de postre), tiene un promedio de 67 dedos por racimo y las variedades Cachaco sin bellota, Cachaco espermico (plátanos de cocción) con 71 y 60 dedos por racimo, similar al promedio obtenido con el ecotipo Inguiri y superiores a los obtenidos por los ecotipos Harton y Plantano. Existiendo variedades de plátano de cocción como Mbindi y África 1 con promedios de 44 y 32 dedos por racimo, inferiores al promedio encontrado en el

ecotipo Inguiri y similares a los ecotipos Harton y Plantano. Sin embargo, estos resultados obtenidos se encuentran dentro del rango inferior reportados por Gerónimo F.G et al. (2013) desde 32 hasta 134 dedos por racimo en sus siete variedades evaluadas en Bolivia.

Asumimos que esta característica con mayor número de dedos en el ecotipo Inguiri se deba al mayor desarrollo de mutantes (INIA-CONAFUR, 1997), el cual al completar su desarrollo ha fomentado el incremento del número de “dedos”, que en el caso del clon “inguiri” o “dominico” de la costa norte del país se obtiene en promedio 84 dedos por racimo, reportado por INIA-CONAFUR (1997). Podríamos aseverar también que el desarrollo de los “dedos” está ligado a la diferenciación floral en su fase interna de cada ecotipo, tanto así, que esta debe completarse en alrededor de tres meses, en cuyo lapso el tallo verdadero que permanecía por debajo del nivel del suelo inicia su crecimiento que se prolonga a lo largo del centro del pseudotallo hasta aparecer en el exterior, llevando en su ápice la inflorescencia y en la cual la planta ya debe haber formado la cantidad de hojas necesarias para contribuir al máximo desarrollo de frutos.

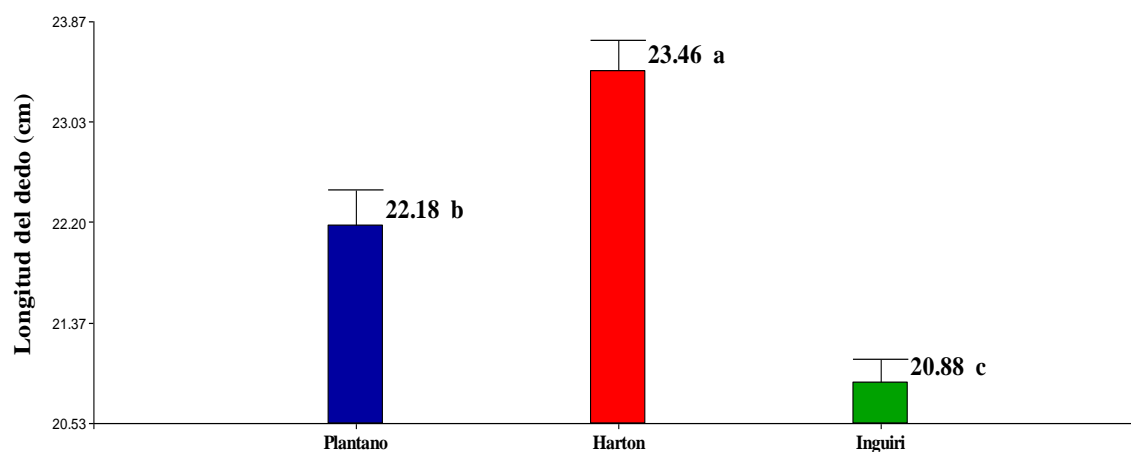
3.4. Longitud del “dedo” (cm)

Tabla 6:
Análisis de la Varianza para la longitud del “dedo” (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	32.20	2	16.10	10.39	0.0001 **
Trats	99.85	2	49.92	32.23	<0.0001 **
Error	131.66	85	1.55		
Total	263.71	89			

$R^2 = 50.0\%$ C.V. = 5.61%

El análisis de varianza (Tabla 6), encontró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en Tratamientos. La relación que explica la relación entre los tratamientos y la longitud del dedo fue de 50.0% (R^2), con un Coeficiente de variabilidad (C.V.) de 5.61% lo que asegura que la información obtenida se encuentra dentro de la variabilidad esperada.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 5: Test de Duncan ($\alpha=0.05$), para promedios de la longitud del “dedo” (cm)/tratamiento

El test de Duncan (Figura 5), determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Donde con el ecotipo Harton se obtuvo el mayor promedio con 23.46 cm de longitud del dedo, siendo estadísticamente superior a los promedios de los ecotipos Plantano e Inguiri con 22.18 y 20.88 cm de longitud de dedos respectivamente, también se puede observar que la variación entre los promedios de los ecotipos es indudable entre ellos, siendo el ecotipo Harton el que mayor promedio obtuvo (23.46 cm).

Hoyos-Leiva et al (2012), en su evaluación de musáceas (*Mussa spp.*), determinaron que en todas las variedades, la longitud promedio del fruto (dedo) fue menor que 25 cm, con excepción del subgrupo Plantain (Mbindi y África-1), lo que concuerda con los hallazgos de Dufour *et al.* (2008) y Gibert *et al.* (2009) para subgrupo África-1, resultados similares a los obtenidos con los 3 ecotipos de *Mussa* evaluados en el presente trabajo de investigación y superiores a plátanos de cocción como Cachaco sin bellota, Cachaco espermio con 17.8 ± 1.1 cm y 17.6 ± 1.7 cm respectivamente reportados por el mismo autor. Cualquier factor del medio ambiente que resulte adverso tiene incidencia sobre el tamaño de los frutos (“dedos”), siendo la limitación por agua con sequías más o menos prolongadas o temperaturas inferiores a 10 °C (INIA-CONAFUR, 1997), pudiendo también ser una razón de los resultados obtenidos las características genéticas intrínsecas de cada uno de los ecotipos estudiados.

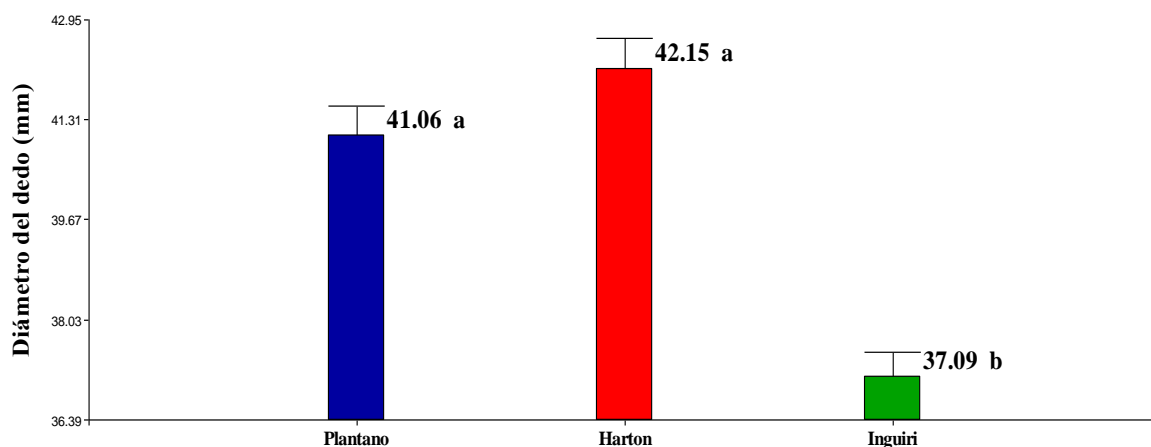
3.5. Diámetro del “dedo” (mm)

Tabla 7:
Análisis de la Varianza para el diámetro del “dedo” (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	27.24	2	13.62	2.20	0.1166 N.S.
Trats	424.67	2	212.34	34.36	<0.0001 **
Error	525.21	85	6.18		
Total	977.12	89			

$R^2 = 46.0\%$ C.V. = 6,2%

El análisis de varianza (Tabla 7), encontró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en Tratamientos. La relación que explica la relación entre los tratamientos y el diámetro del dedo fue de 46.0% (R^2), con un Coeficiente de variabilidad (C.V.) de 6.2% lo que asegura que la información obtenida se encuentra dentro de la variabilidad esperada.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 6: Test de Duncan ($\alpha=0.05$), para promedios del diámetro del “dedo” (mm)/tratamiento

El test de Duncan (Figura 6), determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Donde con los ecotipos Harton y Plantano se obtuvieron los mayores promedios con 42.15 (4.2 cm) y 41.06 mm (4.1 cm) de diámetro del dedo respectivamente y siendo estadísticamente iguales entre sí y superando estadísticamente al promedio alcanzado por el ecotipo Inguiri con 37.09 mm (3.7 cm) de diámetro del dedo. En estos resultados también se observa que la variación fue evidente entre los promedios de los ecotipos Harton y Plantano versus el ecotipo Inguiri.

Los plátanos de cocción del subgrupo Plantain presentaron un diámetro promedio de fruto (> 5 cm) superior al de los demás plátanos y bananos de las variedades estudiadas, lo que coincide con los hallazgos de Dufour *et al.* (2008) y Gibert *et al.* (2009). Así mismo, Hoyos-Leiva *et al.* (2012), reporta que las variedades del subgrupo Plantain, Mbindi y África 1, con diámetros de fruto de 5.11 y 5.74 cm, respectivamente, son plátanos sobresalientes entre las musáceas, existiendo variedades de plátano de postre como Dwarf Cavendish, Indio (Primitivo) y Banano Chico con promedios de 3.8 ± 0.1 ; 3.9 ± 0.1 y 3.7 ± 0.1 de diámetro del dedo respectivamente similares a los promedios de los 3 ecotipos de plátano evaluados en el presente trabajo de investigación.

El racimo debe completar su organización en tres semanas a partir de la emergencia de la inflorescencia de la inflorescencia y el desarrollo de la misma requiere de varios semanas adicionales, es cuando el racimo alcanza su madurez comercial dos meses después de que los frutos hayan logrado su conformación definitiva, es durante este tiempo que los frutos incrementan más en grosor que en longitud, pudiendo ser la razón que explique el hecho de el periodo vegetativo de los ecotipos Harton y Plantano hayan contribuido a obtener diámetros del “dedo” mayores que el ecotipo Inguiri.

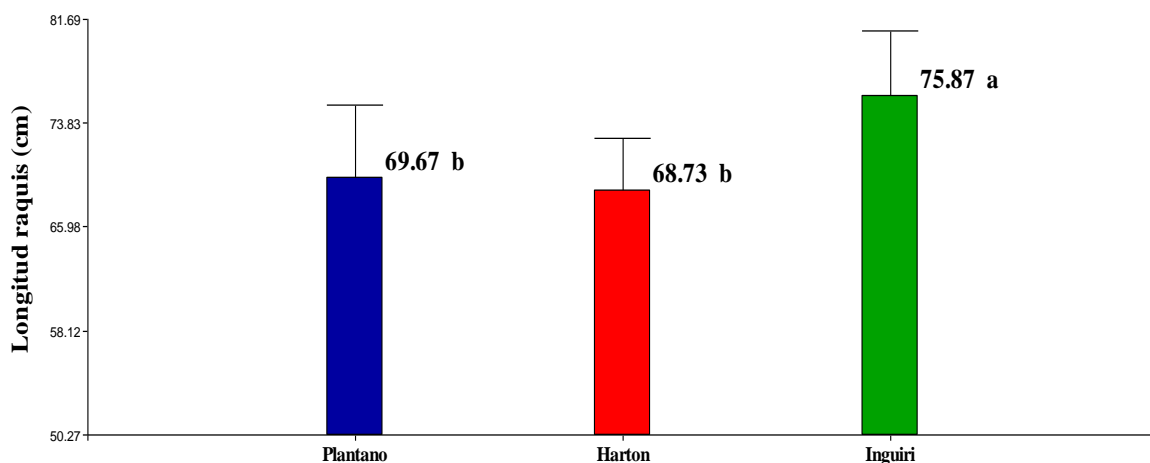
3.6. Longitud de raquis (cm)

Tabla 8:
Análisis de la Varianza para la longitud de raquis (cm)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	215.09	2	107.54	4.93	0.0094 **
Trats	901.96	2	450.98	20.69	<0.0001 **
Error	1852.91	85	21.80		
Total	2969.96	89			

$R^2 = 38.0\%$ C.V. = 6,54%

El análisis de varianza (Tabla 8), encontró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) en Tratamientos. La relación que explica la relación entre los tratamientos y la longitud de raquis fue de 38.0% (R^2), con un Coeficiente de variabilidad (C.V.) de 6.54% lo que asegura que la información obtenida se encuentra dentro de la variabilidad esperada.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 7: Test de Duncan ($\alpha=0.05$), para promedios de la longitud de raquis (cm)/tratamiento

El test de Duncan (Figura 7), determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Donde con el ecotipo Inguiiri se obtuvo el mayor promedio con 75.87 cm de longitud del raquis y siendo estadísticamente superior a los ecotipos Plantano y Harton con 69.67 y 68.73 cm de longitud del raquis respectivamente, así mismo, la variación es evidente entre los promedios de los ecotipos Inguiiri versus los ecotipos Harton y Plantano. Los resultados de longitud de raquis fueron inferiores a los reportados por Gerónimo F.G et al. (2013) que fueron desde 96 hasta 190 cm de longitud de raquis.

3.7. Peso del racimo (kg)

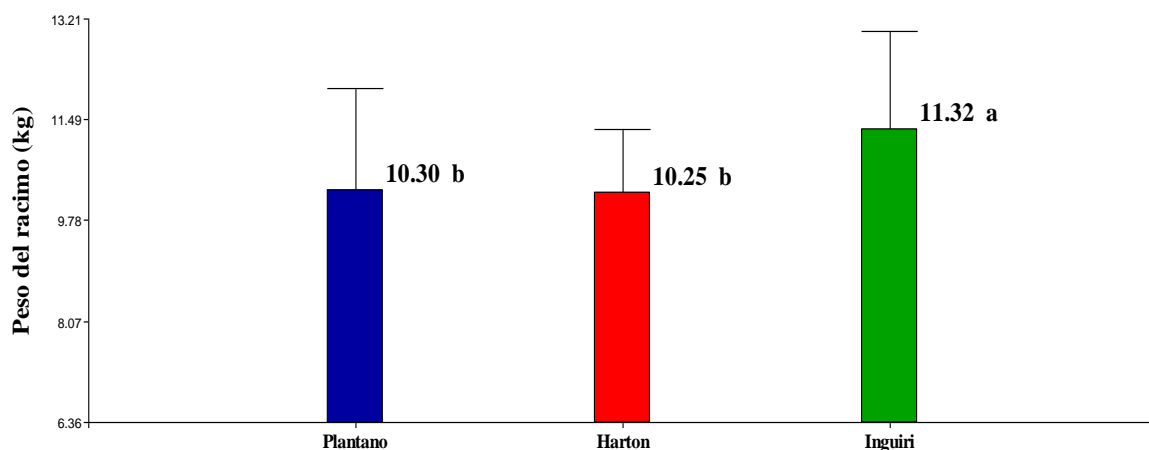
Tabla 9:
Análisis de la Varianza para el peso del racimo (kg)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	6.65	2	3.33	1.46	0.2371 N.S.
Trats	22.02	2	11.01	4.85	0.0102 *
Error	193.08	85	2.27		
Total	221.75	89			

$R^2 = 13.0\%$ C.V. = 14.19%

El análisis de varianza (Tabla 9), encontró diferencias significativas ($P < 0.05$) en Tratamientos. La relación que explica la relación entre los tratamientos y el peso del racimo fue de 13.0% (R^2), con un Coeficiente de variabilidad (C.V.) de 14.19% lo que

asegura que la información obtenida se encuentra dentro de la variabilidad esperada.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 8: Test de Duncan ($\alpha=0.05$), para promedios del peso del racimo (kg)/ tratamiento

El test de Duncan (Figura 9), determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Donde con el ecotipo Inguiiri se obtuvo el mayor promedio con 11.32 kg de peso del racimo y siendo estadísticamente superior a los ecotipos Plantano y Harton con 10.3 y 10.25 kg de peso del racimo respectivamente. Estos resultados fueron menores al ser comparados con la referencia bibliográfica respecto a lo reportado por Molina G.D. (2016) en la implementación de un cultivo de plátano Hartón (*Musa paradisiaca* L.) en altas densidades como sistema de producción sostenible en el municipio de Cúcuta Norte de Santander, quién obtuvo un promedio de peso del racimo de 19 kg por planta sembradas a una distancia de 2 x 2 m, lo que nos permite predecir que la densidad de plantas y las características edafoclimáticas en esa latitud y longitud fueron mucho más favorables para haber obtenido ese rendimiento. Sin embargo, los resultados obtenidos fueron relativamente similares al promedio de peso en el rango de los resultados evaluados en 7 variedades de plátano y reportados por Gerónimo F.G et al. (2013) desde 7 a 19 kg de peso del racimo.

Consideramos que lo reportado por Hoyos-Leiva et al. (2012), es de importancia debido a que informan que el promedio de peso por racimo varió entre 43.27%. Cachaco Espermo (Plátano de cocción) fue la variedad que produjo los racimos de menor peso (8 kg), mientras que la variedad Bocado Chileno (Plátano de postre) produjo racimos con promedio de peso 43 kg. Promedio inferior al obtenido en los ecotipos evaluados para el primer caso y muy superior en el segundo caso. Esta información nos permite entender que las características del racimo en las musáceas dependen de factores genéticos,

agroclimáticos, edad del cultivo, entre otras; lo que muestra que las características morfológicas de estas plantas dependen de la interacción genotipo x ambiente (Vuylsteke, 1997) e indica que el estado de las variedades no limita los resultados encontrados.

Es evidente que el peso del racimo es una función del número de “dedos” por racimo y del grosor y longitud de las mismas, en tanto que la conversión del almidón en azúcares solubles sigue un curso anormal cuando el racimo se mantiene por más tiempo en la planta, los frutos siguen engrosando pudiendo terminar agrietándose. Así mismo, un suelo fértil y húmedo producirá una planta más vigorosa, produciendo un racimo con mayor peso, es importante indicar también que el manejo de los hijuelos es necesario para obtener racimos de calidad.

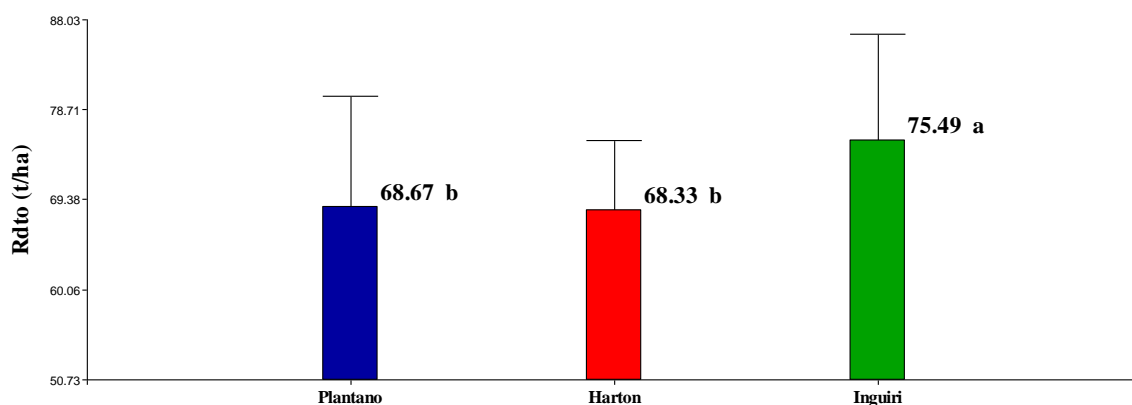
3.8. Rendimiento (tn.ha⁻¹)

Tabla 10:
Análisis de la Varianza para el rendimiento (kg.ha⁻¹)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Bloques	295.65	2	147.83	1.46	0.2370 N.S.
Trats	978.22	2	489.11	4.85	0.0102 *
Error	8580.36	85	100.95		
Total	9854.24	89			

$R^2 = 13.0\%$ C.V. = 14.19%

El análisis de varianza (Tabla 10), encontró diferencias significativas ($P < 0.05$) en Tratamientos. La relación que explica la relación entre los tratamientos y el peso del racimo fue de 13.0% (R^2), con un Coeficiente de variabilidad (C.V.) de 14.19% lo que asegura que la información obtenida se encuentra dentro de la variabilidad esperada.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Figura 9: Test Duncan ($\alpha=0.05$), para promedios del rendimiento (kg.ha⁻¹)/tratamiento

El test de Duncan (Figura 10), determinó la existencia de diferencias significativas entre los promedios de los tratamientos. Donde con el ecotipo Inguiri se obtuvo el mayor promedio con 75.49 t.ha^{-1} de rendimiento y siendo estadísticamente superior a los ecotipos Plantano y Harton con 68.67 y 68.33 tn.ha^{-1} de rendimiento respectivamente.

Nava et al (1998), evaluó el comportamiento de plántulas del clon de plátano Hartón quién determinó que las plantas originadas de "semilla" presentaron mayor grosor del pseudotallo significativamente superiores que aquellas provenientes de meristemas. No hubo diferencia significativa entre las plántulas aclimatadas en el vivero y en el área de producción. Hoyos-Leiva et al (2012), encontraron que todas las variables físicas y morfológicas evaluadas mostraron diferencias altamente significativas lo cual confirma la gran diversidad varietal de las musáceas, por lo que asumimos que estas variedades evaluadas variaron entre si debido posiblemente al tipo y forma de uso y variedad.

CONCLUSIONES

- Los días de la floración a la cosecha los promedios variaron ligeramente desde 82.5 días, 85 días y 87.5 días para los ecotipos Harton, Plantano e Inguiri respectivamente. Con el ecotipo Inguiri se resaltaron mayores promedios en el número de manos por racimo, número de dedos por racimo, longitud del raquik (cm), peso del racimo (kg) y rendimiento (tn.ha⁻¹) con 6.5 manos, 65 dedos, 75.87 cm, 11.32 kg y 75.49 tn.ha⁻¹ respectivamente.
- La longitud del dedo (cm) estuvo dominada por el ecotipo Harton debido a su mayor tamaño promedio con 23.46 cm. Con los ecotipos Harton y Plantano se obtuvieron los mayores promedios con 42.15 y 41.06 cm de diámetro del dedo, frente al promedio obtenido por el ecotipo Inguiri con 37.09 cm.

RECOMENDACIONES

- En términos de máxima producción, el ecotipo Inguiri es recomendable debido al mayor rendimiento obtenido.
- La necesidad de realizar ensayos de fertilización con diferentes densidades de siembra se hace necesario para mejorar la producción y la productividad de cada ecotipo.
- De acuerdo al uso que se le dé a la producción ya sea para consumo directo o industrializado (harina, chifles) los tres ecotipos son recomendables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Belalcázar, S.; J.A. Valencia y M.I. Arcila. (1994). *Estudio sobre densidades de población en plátano clon Domico*. Hartón (Musa AAB, Simmonds) en Colombia. En: Contreras, M.A.
- Belalcázar, S. (1991). *El cultivo del plátano (Musa AAB) en el trópico*. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura), Colombia.
- Belalcázar, S., J.A. Valencia y J.E. Lozada. (1991). Capítulo 2: *La planta y el fruto*. pp. 44-89. En: El cultivo del plátano para el trópico. Manual de asistencia técnica N° 50. ICA, UID, Comité de Cafeteros del Quindío. INIBAP, Feriva, Cali (Colombia). 376 p.
- Blasco G. y Gómez F.J. (2014). *Propiedades funcionales del plátano (Musa sp)*. Recibido: 30-09-2014 Aceptado: 27-11-2014. Artículo Facultad de Nutrición Xalapa, Universidad Veracruzana. Médicos y Odontólogos s/n, Unidad del Bosque. P23, 26 p.
- Calderón, E. (1983). *Fruticultura general, el esfuerzo del hombre*. México, D.F: Editorial Limusa, 1328-131
- Casteñeda, M.J.L. (2004). *Clonación*. Revista Digital Universitaria 10 de marzo de 2004 • Volumen 5 Número 2 • ISSN: 1067-6079. 12p.
- Catalogue of Life: (2019) Annual Checklist. ITIS. Species2000. <https://www.catalogueoflife.org/>
- Cayón, G. (1998). *Altas densidades de siembra*. In Giraldo. Eds. Seminario Internacional sobre Producción de Plátano. (1998, Armenia, Quindío, Colombia). Memorias. Colombia, INIBAP. p 147 – 154.
- Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Código de St. Louis). Preparado y editado por Roberto Kiesling. (2002). (*encargado de la edición en español*). Traducción al español de la versión oficial en inglés, con la colaboración de Juan B. Martínez-Laborde y Fernando Chiang. Publicación conjunta del Instituto de Botánica Darwinion y Missouri Botanical Garden.
- Chávez, M. M; Hermanadas, M.; Roldan, J.A. (1992). *Tablas de uso práctico del valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México*. Comisión Nacional de Alimentos Del Instituto Nacional de Nutrición.

- Dufour, D.; Giraldo, A.; Gibert, O.; Sánchez, T.; Reynes, M.; González, A.; Fernández, A.; y Díaz, A. (2008). *Propiedades físico-químicas y funcionales de los bananos de postre, plátanos de cocción y FHIA híbridos: preferencia varietal de los consumidores en Colombia*. In: Borja, J. S.; Nogales, C.; Orrantia, C.; Paladines, R.; Quimi, V.; Tazan, L. (eds.). CD-Proceedings, Acorbat 2008, XVIII International Meeting, November 11-14/2008, Guayaquil, Ecuador. Pp. 33.
- Espinosa, J., S. Belalcázar, A. Chacón y D. Suarez. (1998). *Fertilización del plátano en altas densidades*. pp. 79- 80. En: Memorias Seminario internacional sobre la producción de plátano. Armenia, Colombia.
- Gerónimo F.G., Ibarra Q.R., Navia. M. y Aguirre G. (2013). *Caracterización morfológica de plátano (*Musa paradisiaca* L.) en la provincia Nor Yungas de La Paz y provincia Chapare de Cochabamba*. Bolivia. Agrocencias Amazonia, Vol. 1(2): 35-41. 7 p.
- Gibert, O.; Dufour, D; Giraldo, A.; Sánchez, T.; Reynes, M.; Pain, J.-P.; González, A.; Fernández, A. y Díaz, A. (2009). *Differentiation between cooking bananas and dessert bananas*. 1. Morphological and compositional characterization of cultivated Colombian Musaceae (*Musa* sp.) in relation to consumer preferences. J. Agric. Food Chem. 57(17):7857 – 7869.
- Geuter W. y Rankin Rodríguez R. (2012). *Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas (Código de Melbourne)*. Adoptado por el decimoctavo Congreso Internacional de Botánica Melbourne, Australia, julio de 2011. International Association for Plant Taxonomy (Europe) ISBN 978-3-87429-425-6. Regnum Vegetabile Volumen 154 ISSN 0080-0694. 252p.
- Guzmán J.A. y Carrasco L. R. (1991). *X Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigación de Banano en el Caribe y en América Tropical (oct. 1991, ACORBAT – Memorias. Tabasco, México)*. CORBANA, San José, Costa Rica. pp. 535-548.
- Herrera, M. V. (2005). *Evaluación de dos alternativas agroalimentarias y dos productos químicos, para reducir las pérdidas provocadas por los hongos en los frutos de plátano (*Musa aab* tipo horn)*. Guatemala: Tesis, Ing. Agrónomo, Tiquisate Escuintla.
- Hoyos-Leiva J.D.; Jaramillo-Jiménez P.A.; Giraldo-Toro A.; Dufour D.; Sánchez T. y Lucas-Aguirre J.C. (2012). *Caracterización física, morfológica y evaluación de las curvas de empastamiento de musáceas (*Musa* spp.)*. Acta Agronómica. 61 (3) 2012, p 214-229. Págs. 217 - 218 229p.

- Infoagro, (2015). *EL cultivo del plátano*. En línea disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano.htm.
- INIA-CONAFUR (1997). *El cultivo del plátano. Aspectos de la producción, manejo en post cosecha y comercialización*. Boletín Técnico N°8. Instituto Nacional de Investigación Agraria y Comisión Nacional de Fruticultura. Pg. 26. 60 p.
- INIEA (2006). *Manual para caracterización In Situ de cultivos nativos - Conceptos y Procedimientos*. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria – INIEA. Pg. 21, 168p.
- IPGRI-INIBAP/CIRAD. (1996). *Descriptores para el banano (Musa spp.)*. Instituto International de Recursos Fitogenéticos, Roma, Italia; Red International para el Mejoramiento del Banano y el Plátano, Montpellier, Francis; y el Centre de cooperation internationale en recherche agronomique pour le developpement, Montpellier, Francis.
- Jiménez, M. E. (2012). *Elaboración de Harina de 3 Variedades de Plátano verde (Musa spp) y su uso como materia prima para la Panificación*. Tesis de maestría en ciencias. Colegio de Post graduados. H. cárdenas, Tabasco.
- López, A. y J. Espinosa. (1995). *Manual de Nutrición y Fertilización del Banano*. INPOFOS. Quito - Ecuador.
- Martínez G.; A. (1998). *El cultivo del plátano en los llanos orientales*. Aspectos generales y principales labores del cultivo del plátano. Manual instruccional N° 1. CORPOICA, Regional 8 Villavicencio Meta, Colombia Junio de 1998. código: 03.01.01.08.32.98. programa nacional de transferencia de tecnología agropecuaria – PRONATTA. 60p.
- Mejía C.; G. (2018). *Cultivo de Plátano (Musa paradisiaca)*. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal “Enrique Álvarez Córdova”. Pg. 6. 29p.
- Merchán, V. (1998). *Manejo de problemas fitosanitarios del cultivo del plátano*. Memorias Seminario Internacional sobre producción de plátano. Armenia, Quindío, Colombia.
- Molina M.; G.D. (2016). *Implementación de un cultivo de plátano Hartón (Musa paradisiaca) en altas densidades como sistema de producción sostenible en el municipio de Cúcuta Norte de Santander*. Universidad de la Salle. Facultad Ciencias Agropecuarias. Programa Ingeniería Agronómica. El Yopal, agosto de 2016. Pg 46. 51 p.

- Nava, C., Villareal, E., y Villalobos, R. (1998). *Comportamiento de plántulas del clon de plátano Harton (Musa AAB) en el sur del lago de Maracaibo*. Maracaibo, Venezuela. Maracaibo, Venezuela.: http://www.redpavfpolar.info.ve/fagroluz/v15_1/v151z001.html.
- Paredes-López, O. (2009). *Starches of Some Food Crops, Changes During Processing and Their Nutraceutical Potential*. Food Engineering Reviews, 1(1), 2009, p. 50-65.
- PEHCBM (2016). *Diagnóstico de la cadena de valor del cultivo de plátano*. Dirección de desarrollo agropecuario y promoción de la inversión privada. Proyecto Especial Huallaga Central y Bajo Mayo – PEHCBM. Pgs 2 y 3. 26p.
- Pérez, L. Palacios G y Castro B. (2016). *Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes*. Editorial Ogali. 3 ed. Pp. 29-37.
- Pineda, M. (1993). *Efecto de diferentes niveles de NPK en plátano Hartón (Musa AAB Simmonds) en el Valle de Sinú Medio*. Tesis (Ingeniero Agrónomo). Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias Agrícolas. Montería – Córdoba. 87p.
- Rodríguez, M., y M. Guerrero. (2002). *Cultivo del plátano*. Guía técnica No. 4. <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/GUIA%20CULTIVO%20PLATANO%202011.pdf> (Consultado 22 agosto 2018).
- Rodríguez, K. y Vargas, K.V. (2009). *Análisis del experimento como recurso didáctico en talleres de ciencias: El caso del museo de los niños de Costa Rica*. Volumen 9, Número 1 pp. 1-20. Actualidades Investigativas en Educación Revista Electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación Universidad de Costa Rica ISSN 1409-4703. 22p.
- Soto M. (1991). *3 Bananos Cultivo y Comercialización*. ° Edición ed. Liltibas, Costa Rica. pp 142, 565-573.
- Soto, B. y Calvo, J. (1987). *Efecto del desmane en la calidad del fruto de banano, en el clon Gran enano Musa AAA, subgrupo Cavendish, Universidad de Costa Rica*. En: Memorias VII Reunión ACORBAT. San José, Costa Rica, p 311- 315.
- Stover R. H. and Simmonds, N. W. (1987). *Bananas*. 3 Edición ed. Longman Group UK pp 391-398.
- Tazán L. (2003). *El cultivo de plátano en el Ecuador*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Guayaquil, Ecuador: Editorial Raíces. 72 p
- Tesauro (2013). *Biblioteca Agrícola Nacional de los Estados Unidos*. Wikipedia

- Tobin, G. y Muller, H. (1998). *Nutrición y ciencia de los alimentos*, Primera edición Edición Acriba, S.A.
- UPOV - UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS OBTENCIONES VEGETALES (2010). *Notas explicativas sobre la definición de variedad con arreglo al acta de 1991 del Convenio de la UPOV*. Ginebra. UPOV/EXN/VAR Draft 5. 6p.
- Vázquez C.; Romero A. y Viera J. (2005). (Distrito de Desarrollo Rural -02, Tecomán, "Paquete tecnológico para el cultivo del plátano" del Paquetes tecnológicos para cultivos agrícolas, en el Estado de Colima - México.
- Vuylsteke, R. O. (1997). *Plantain improvement*. Plant breed 14:267 - 320
- Zavaleta A.; J.J. (2006). *Evaluación de cinco densidades de siembra en semilleros de Plátano (Musa sp.) Cultivares 'ISLA' Musa paradisiaca L y 'BELLACO' Musa corniculata L. en Tulumayo*. Universidad Nacional Agraria de Tingo María. Facultad de Agronomía, Departamento Académico de Ciencias Agrarias. Perú. Págs. 15,16 y 100. 123p.

ANEXOS

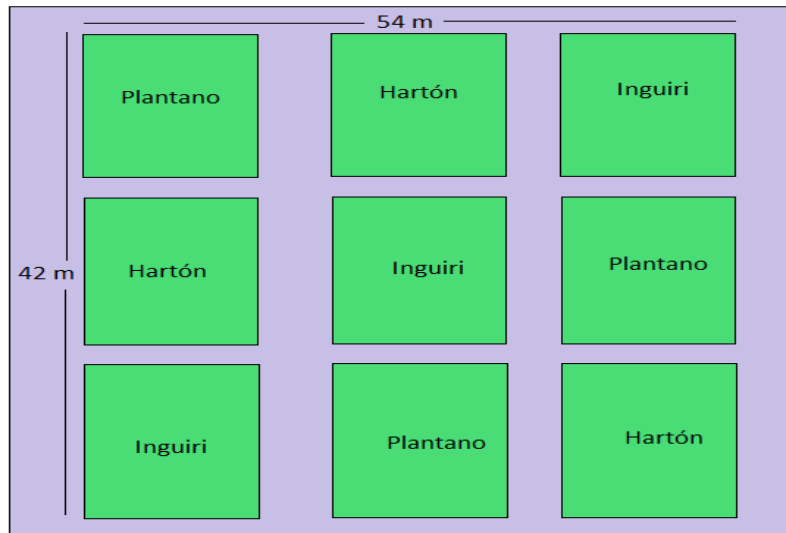
Anexo 1: Datos de campo

N°	Bloques	Trats	N° de Manos	N° de Dedos	Longitud de dedo (cm)	Diámetro de dedos	Longitud Raquik (cm)	Peso de racimo (Kg)	Rdto (t/ha)
1	1	Plantano	7,00	37,00	25,30	45,20	75,00	12,00	80,00
2	1	Plantano	6,00	29,00	22,20	39,10	65,00	8,00	53,33
3	1	Plantano	6,00	30,00	22,00	38,10	65,00	7,00	46,67
4	1	Plantano	6,00	30,00	22,70	43,10	65,00	9,00	60,00
5	1	Plantano	6,00	29,00	22,70	42,30	70,00	12,00	80,00
6	1	Plantano	7,00	38,00	24,70	45,10	70,00	12,00	80,00
7	1	Plantano	6,00	34,00	24,70	45,80	75,00	14,00	93,33
8	1	Plantano	7,00	35,00	22,11	39,70	75,00	9,00	60,00
9	1	Plantano	7,00	37,00	24,30	40,20	80,00	10,00	66,67
10	1	Plantano	7,00	41,00	24,11	41,00	70,00	9,00	60,00
11	2	Plantano	6,00	21,00	20,00	37,40	80,00	8,00	53,33
12	2	Plantano	6,00	23,00	20,00	40,00	65,00	10,00	66,67
13	2	Plantano	6,00	26,00	23,60	42,40	60,00	8,50	56,67
14	2	Plantano	6,00	27,00	20,60	37,30	70,00	14,00	93,33
15	2	Plantano	6,00	33,00	19,00	40,30	65,00	10,00	66,67
16	2	Plantano	7,00	28,00	20,80	38,60	65,00	12,00	80,00
17	2	Plantano	6,00	26,00	19,80	39,40	75,00	11,00	73,33
18	2	Plantano	6,00	28,00	21,20	36,80	75,00	9,00	60,00
19	2	Plantano	5,00	25,00	22,30	43,20	70,00	9,00	60,00
20	2	Plantano	5,00	27,00	20,80	44,60	65,00	12,00	80,00
21	3	Plantano	7,00	29,00	23,30	41,20	70,00	9,00	60,00
22	3	Plantano	7,00	28,00	22,40	39,40	70,00	9,00	60,00
23	3	Plantano	8,00	31,00	21,40	40,70	65,00	8,00	53,33
24	3	Plantano	6,00	28,00	21,20	44,50	60,00	8,00	53,33
25	3	Plantano	7,00	37,00	23,60	39,00	70,00	11,00	73,33
26	3	Plantano	6,00	30,00	22,60	39,00	75,00	8,00	53,33
27	3	Plantano	6,00	42,00	21,40	40,50	75,00	13,00	86,67
28	3	Plantano	7,00	29,00	23,00	41,30	70,00	11,00	73,33
29	3	Plantano	6,00	39,00	22,80	45,30	60,00	8,00	53,33
30	3	Plantano	8,00	43,00	20,70	41,20	75,00	10,00	66,67
1	1	Harton	7,00	32,00	25,40	48,20	70,00	12,00	80,00
2	1	Harton	6,00	29,00	25,50	45,00	70,00	12,00	80,00
3	1	Harton	6,00	32,00	25,30	45,60	73,00	11,00	73,33
4	1	Harton	6,00	26,00	22,70	38,80	70,00	10,00	66,67
5	1	Harton	6,00	36,00	23,70	41,70	70,00	9,00	60,00
6	1	Harton	6,00	27,00	23,60	43,30	74,00	10,00	66,67
7	1	Harton	7,00	33,00	24,40	40,00	70,00	11,00	73,33
8	1	Harton	6,00	33,00	23,00	42,20	70,00	9,00	60,00

9	1	Harton	7,00	36,00	25,10	43,80	70,00	13,00	86,67
10	1	Harton	6,00	34,00	23,40	39,00	70,00	11,00	73,33
11	2	Harton	5,00	25,00	23,80	41,50	65,00	10,00	66,67
12	2	Harton	6,00	36,00	23,30	41,80	70,00	10,00	66,67
13	2	Harton	6,00	34,00	25,10	43,80	70,00	12,00	80,00
14	2	Harton	6,00	34,00	22,40	38,50	75,00	9,00	60,00
15	2	Harton	7,00	35,00	23,60	44,00	60,00	10,00	66,67
16	2	Harton	6,00	30,00	24,30	42,10	75,00	11,00	73,33
17	2	Harton	6,00	28,00	23,60	39,60	65,00	9,00	60,00
18	2	Harton	6,00	29,00	24,30	39,70	60,00	10,00	66,67
19	2	Harton	6,00	28,00	21,60	38,00	60,00	10,00	66,67
20	2	Harton	6,00	31,00	21,00	40,20	70,00	10,00	66,67
21	3	Harton	8,00	35,00	22,60	40,10	70,00	9,50	63,33
22	3	Harton	6,00	33,00	20,20	39,00	65,00	9,50	63,33
23	3	Harton	7,00	32,00	21,20	39,50	70,00	9,50	63,33
24	3	Harton	5,00	27,00	23,20	44,50	70,00	10,00	66,67
25	3	Harton	6,00	34,00	24,80	45,30	70,00	11,00	73,33
26	3	Harton	6,00	31,00	24,10	45,20	70,00	11,00	73,33
27	3	Harton	7,00	29,00	22,80	41,60	65,00	11,00	73,33
28	3	Harton	6,00	33,00	24,10	46,70	65,00	9,00	60,00
29	3	Harton	6,00	35,00	21,00	40,80	70,00	9,00	60,00
30	3	Harton	7,00	29,00	24,60	45,00	70,00	9,00	60,00
1	1	Inguiri	7,00	67,00	22,60	35,11	73,00	12,00	80,00
2	1	Inguiri	8,00	61,00	23,40	40,10	80,00	14,00	93,33
3	1	Inguiri	6,00	60,00	21,30	34,10	75,00	9,50	63,33
4	1	Inguiri	7,00	61,00	21,00	35,30	85,00	12,00	80,00
5	1	Inguiri	7,00	52,00	20,00	35,80	75,00	9,50	63,33
6	1	Inguiri	7,00	54,00	21,70	36,00	86,00	11,00	73,33
7	1	Inguiri	7,00	80,00	20,70	40,70	75,00	11,00	73,33
8	1	Inguiri	6,00	81,00	21,00	38,20	70,00	16,00	106,67
9	1	Inguiri	6,00	73,00	21,50	40,10	86,00	9,50	63,33
10	1	Inguiri	6,00	71,00	20,10	33,20	86,00	11,00	73,33
11	2	Inguiri	6,00	65,00	20,30	34,80	70,00	9,50	63,33
12	2	Inguiri	7,00	79,00	21,00	34,40	75,00	12,00	80,00
13	2	Inguiri	7,00	53,00	22,20	36,60	80,00	15,00	100,00
14	2	Inguiri	6,00	47,00	22,10	42,80	80,00	15,00	100,00
15	2	Inguiri	6,00	67,00	20,00	37,70	70,00	10,00	66,67
16	2	Inguiri	7,00	89,00	20,80	34,80	75,00	11,00	73,33
17	2	Inguiri	7,00	61,00	22,10	37,30	75,00	15,00	100,00
18	2	Inguiri	6,00	52,00	19,50	36,30	75,00	11,00	73,33
19	2	Inguiri	6,00	74,00	20,60	37,80	75,00	12,00	80,00
20	2	Inguiri	7,00	56,00	19,70	38,00	70,00	10,00	66,67
21	3	Inguiri	6,00	44,00	20,50	36,30	75,00	10,00	66,67
22	3	Inguiri	6,00	51,00	20,10	35,10	75,00	9,70	64,67
23	3	Inguiri	5,00	48,00	20,10	36,70	70,00	9,50	63,33
24	3	Inguiri	8,00	82,00	20,00	38,50	75,00	14,00	93,33

25	3	Inguiri	7,00	76,00	22,10	40,00	80,00	10,00	66,67
26	3	Inguiri	6,00	55,00	21,50	39,50	75,00	10,00	66,67
27	3	Inguiri	6,00	69,00	20,00	37,30	70,00	9,50	63,33
28	3	Inguiri	7,00	75,00	21,30	36,10	70,00	11,00	73,33
29	3	Inguiri	7,00	72,00	20,50	36,60	75,00	12,00	80,00
30	3	Inguiri	5,00	75,00	18,60	37,60	75,00	14,00	93,33
Promedios			6,38	42,62	22,17	40,10	71,42	10,60	70,64

Anexo 2: Croquis de campo experimental



Fuente: Elaboración propia (2018)