



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ-
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**CARACTERIZACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE 51
SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGANETE
(*Musa* AAB Simmonds) EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL**

AUTORAS:

JULIANA LISBETH CEDEÑO VERA

ARACELY MICHELLI PUERTA NAPA

TUTOR:

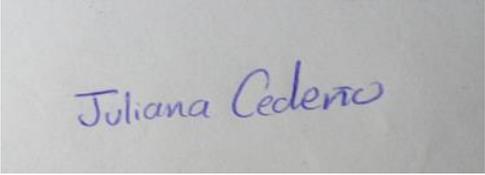
ING. GALO ALEXANDER CEDEÑO GARCIA

CALCETA, OCTUBRE 2023

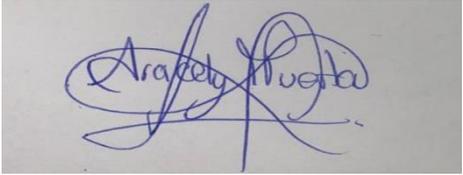
DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **JULIANA LISBETH CEDEÑO VERA**, con cédula de ciudadanía 135072703-6 y **ARACELY MICHELLI PUERTA NAPA**, con cedula de ciudadanía 131394396-9 declaramos bajo juramento que el trabajo de integración curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE 51 SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGANETE (*Musa AAB Simmonds*) EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL** es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado la referencia bibliográfica que se incluye en este documento.

A través de la presente declaración, concedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservado a mi favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código de la Economía Social de los Conocimientos e Innovación.



JULIANA LISBETH CEDEÑO VERA

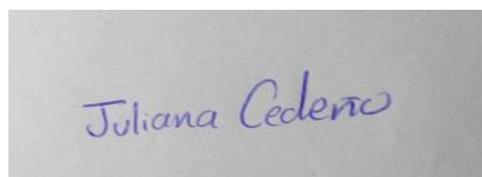


ARACELY MICHELLI PUERTA NAPA

CC: 131394396-9

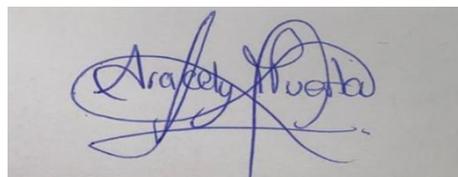
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Yo, **JULIANA LISBETH CEDEÑO VERA**, con cédula de ciudadanía 135072703-6 y **ARACELY MICHELLI PUERTA NAPA**, con cedula de ciudadanía 131394396-9 autorizamos a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE 51 SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGANETE** (*Musa* AAB Simmonds) **EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.



JULIANA LISBETH CEDEÑO VERA

CC: 135072703-6



ARACELY MICHELLI PUERTA NAPA

CC: 131394396-9

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, **GALO ALEXANDER CEDEÑO GARCIA** certifico haber tutelado el Trabajo de Integración Curricular titulado **CARACTERIZACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE 51 SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGANETE** (*Musa AAB Simmonds*) **EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL**, que ha sido desarrollado por **JULIANA LISBETH CEDEÑO VERA** y **ARACELY MICHELLI PUERTA NAPA**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. GALO ALEXANDER CEDEÑO GARCÍA, M. Sc.

CC:131195683-1

CERTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Yo **Galo Alexander Cedeño García**, coordinador del grupo de investigación **FITOGEN**, certifico que las estudiantes, **Juliana Lisbeth Cedeño Vera** y **Aracely Michelli Puerta Napa** realizaron su trabajo de integración curricular **CARACTERIZACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE 51 SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGANETE (*Musa* AAB Simmonds) EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL** previo a la obtención del título de **Ingeniera Agrícola**. Este trabajo se ejecutó como parte de una actividad del proyecto de investigación titulado **“Selección De Clones Élites De Plátano (*Musa* AAB Simmonds) de Alto Potencial Productivo a Partir de Fincas Plataneras de Manabí”** y registrado en la secretaria nacional de planificación con **CUP 381232**

ING. GALO ALEXANDER CEDEÑO GARCÍA, M. Sc.

COORDINADOR DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN MSSA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrales del tribunal correspondientes, declaramos que hemos APROVADO el trabajo de Integración Curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN MORFO-AGRONÓMICA DE 51 SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGANETE** (*Musa* AAB Simmonds) **EN EL VALLE DEL RÍO CARRIZAL**, que ha sido desarrollado por **JULIANA LISBETH CEDEÑO VERA** y **ARACELY MICHELLI PUERTA NAPA**, previo a la obtención del título de Ingeniera Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. GONZALO BOLÍVAR CONSTANTE

TUBAY Mg. Sc.

CC: 130457998-8

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

ING. FREDDY WILBERTO

MESÍAS GALLO Mg. Sc.

CC: 120202849-2

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

ING. LEONARDO XAVIER

LEÓN CASTRO Ph.D.

CC: 091867676-8

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano mediante una educación de calidad.

A Dios guiarme por el buen camino, brindarme salud y fuerza para cumplir esta meta a pesar de las circunstancias.

A mis padres Evaristo Cedeño y Alexandra Vera por el sacrificio que han hecho para apoyarme a cumplir esta meta, gracias a los valores que me inculcaron que me han sido útil en cada etapa de mi vida. De igual manera a mis hermanas Andreina Cedeño, Ángela Vargas y en especial a Jamileth Cedeño por su apoyo incondicional.

A Carlos Cevallos por compartir sus conocimientos, ayudarme a mejorar ciertos aspectos de mi vida y a ver las cosas desde otra perspectiva.

A mi tutor de tesis Ing. Galo Cedeño por su guía y enseñanza brindada en cada fase de este proceso educativo.

Al grupo de trabajadores del vivero que nos brindaron sus conocimientos para realizar el trabajo de fase de campo.

Finalmente, a mis amigos y compañeros que conocí a lo largo de este proceso de formación, por las vivencias compartidas que se reflejaron en buenos y malos momentos pero que al final me hicieron crecer como persona.

JULIANA LISBETH CEDEÑO VERA

DEDICATORIA

A Dios por brindarme salud para poder seguir trabajando por cumplir mis metas, por ser mi guía en cada momento y por la bendición de tener a mi familia con salud qué es lo que me motiva a ser mejor cada día.

A mi padre Evaristo Cedeño por su apoyo incondicional en cada etapa estudiantil a pesar de las circunstancias, por haber depositado su confianza en mí para lograr esta meta sin su apoyo tal vez no habría llegado hasta aquí.

JULIANA LISBETH CEDEÑO VERA

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano mediante una educación de calidad.

A Dios por ser el padre celestial el cual es y será mi guía a lo largo de mi vida, en la que me ha permitido gozar de salud y vida para lograr mis metas.

A mis padres Cecilia Napa y Galo Puerta por todo el apoyo incondicional que me ha brindado durante todo este proceso de mi vida, los cuales son promotores de mis sueños, por sus consejos que me han ayudado, los valores y principios que me inculcaron para hoy ser una persona de bien que lucha por una meta.

Mi agradecimiento, gratitud y respeto para Andrés Santos por el apoyo incondicional, su comprensión en toda mi etapa estudiantil, por intuirme la Fe en Dios en los momentos más difíciles.

Mi agradecimiento para el tutor de tesis el Ing. Galo Cedeño, por toda la asesoría brindada, por compartir sus conocimientos y grandes experiencias.

Al gran equipo de trabajadores del vivero que con aprecio y sabiduría nos ayudó a desarrollar nuestros conocimientos.

Y finalmente a mis queridos amigos Cristhian Loor, Jennyfer Trujillo y Marcos Hernández que con su apoyo incondicional me dieron fuerzas para creer en mí, por compartir buenos y malos momentos.

ARACELY MICHELLI PUERTA NAPA

DEDICATORIA

A Dios por ser mi luz en todo momento, ser el pionero de darme fuerzas y salud para seguir adelante cada día, el cual permitió haber llegado hasta la etapa final de mi sueño.

A mis amados padres Cecilia Napa y Galo Puerta, ellos han sido mi motor de vida, por los sabios consejos y el gran amor que me brindan, con mucha perseverancia, dedicación y esfuerzo me han demostrado que los sueños se cumplen.

Y finalmente a mis grandes amigos que conocí en el camino los cuales me apoyaron de una u otra manera en mi etapa estudiantil.

ARACELY MICHELLI PUERTA NAPA

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iv
CERTIFICACIÓN DEL COORDINADOR DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN .	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	x
CONTENIDO GENERAL	xi
CONTENIDOS DE FIGURAS Y TABLAS.....	xiii
RESUMEN	xv
SUMMARY	xvi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. HIPÓTESIS.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. IMPORTANCIA SOCIO-ECONÓMICA DE LAS MUSÁCEAS EN EL MUNDO, AMÉRICA Y EL ECUADOR	4
2.2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA.....	4
2.3. SELECCIÓN DE PLANTAS ELITES EN PLÁTANO.....	5
2.4. MEJORA GENÉTICA DEL PLÁTANO.....	6
2.5. PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO.....	6

2.6. TIPOS DE MEJORAMIENTO	7
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	8
3.1. UBICACIÓN.....	8
3.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS	8
3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO	8
3.3. TRATAMIENTOS.....	8
3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL	9
3.5. ANÁLISIS DE DATOS	9
3.6. PARCELA EXPERIMENTAL (PE)	9
3.7. VARIABLES RESPUESTAS.....	10
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	11
4.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE 51 SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGENTE (<i>MUSA AAB SIMMONDS</i>).....	11
4.2. POTENCIAL PRODUCTIVO DE 51 SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGANETE (<i>MUSA AAB SIMMONDS</i>).....	14
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	19
BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	24

CONTENIDOS DE FIGURAS Y TABLAS

Tabla 3.1.1. Datos climatológicos	8
Tabla 3.3. Tratamientos de 51 selecciones élite de plátano barraganete	9
Tabla 3.4. Esquema de ANOVA	9
Tabla 4.1. ANOVA Tukey 0.05.....	11
Tabla 5. Componentes morfo-agronómicos de 51 clones elites de plátano evaluados. Calceta, Manabí, 2023.....	24
Tabla 6. Componentes agronómicos de 51 clones elites de plátano evaluados. Calceta, Manabí 2023.	26

FIGURAS

Figura 4. 1. Comparación de la altura de planta en metros de 51 selecciones élites de plátano cv. Barragente (<i>Musa AAB Simmonds</i>) en el valle del río Carrizal.....	12
Figura 4. 2. Comparación del perímetro del pseudotallo en centímetros de 51 selecciones élites de plátano cv. Barragente (<i>Musa AAB Simmonds</i>) en el valle del río Carrizal.....	12
Figura 4. 3. Comparación AFF 51 selecciones élites de plátano cv. Barragente (<i>Musa AAB Simmonds</i>) en el valle del río Carrizal.....	13
Figura 4. 4. Comparación Número de hojas a floración de 51 selecciones élites de plátano cv. Barragente (<i>Musa AAB Simmonds</i>) en el valle del río Carrizal. 13	
Figura 4. 5. Comparación Número de hojas a cosecha de 51 selecciones élites de plátano cv. Barragente (<i>Musa AAB Simmonds</i>) en el valle del río Carrizal. 14	
Figura 4. 6. Determinación de Numero de fruto racimo del potencial agronómico de 51 selecciones élites de plátano cv. Barragente (<i>Musa AAB Simmonds</i>) en el valle del río Carrizal.....	15
Figura 4. 7. Determinación de Número de fruto por mano del potencial agronómico de 51 selecciones élites de plátano cv. Barragente (<i>Musa AAB Simmonds</i>) en el valle del río Carrizal.....	15

Figura 4. 8. Determinación del Peso bruto de racimo del potencial agronómico de 51 selecciones élités de plátano cv. Barragente (*Musa* AAB Simmonds) en el valle del río Carrizal..... 16

Figura 4. 9. Determinación del Peso neto racimo del potencial agronómico de 51 selecciones élités de plátano cv. Barragente (*Musa* AAB Simmonds) en el valle del río Carrizal..... 16

ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 Toma de altura de la planta..... 27

Ilustración 2. Cosecha de la tercer hoja a floración 27

Ilustración 3. Toma de peso bruto 28

Ilustración 4. Toma de peso neto y número de frutos..... 28

Ilustración 5. Toma de medidas del pseudotallo..... 29

Ilustración 6. Conteo de mano por racimo 30

Ilustración 7. Inicio de la base de datos..... 31

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue caracterizar morfológica y agronómicamente 51 selecciones élites de plátano cv. Barraganete (*Musa AAB* Simmonds). El trabajo se desarrolló durante el año 2022 en el campo politécnico de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. Los tratamientos se conformaron de 51 selecciones elite de plátano cv. Barraganete con cuatro réplicas por tratamiento. Las variables morfo-agronómicas evaluadas fueron altura de planta, perímetro del pseudotallo, número de hojas, área foliar, peso bruto y neto de racimo, número de manos y frutos por racimo, longitud, diámetro y peso de frutos. Los datos fueron analizados a través del análisis de varianza y la separación de medias con prueba de Tukey ($p < 0,05$). Los resultados reportaron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) para las variables perímetro del pseudotallo, área foliar, número de frutos, número de manos, peso bruto y peso neto del racimo, donde 20 clones élites superaron la media de las 51 selecciones élites evaluadas, de los cuales los clones 130356-11, 130302-9, 130401-10, 130452-11 y 130356-10 alcanzaron los mayores promedios en potencial productivo, por lo que podrían ser seleccionados para una siguiente fase de evaluación en varias localidades de la zona de influencia del valle del río Carrizal.

Palabras clave: *Musa AAB*, selecciones elites, caracterización morfo-agronómica, potencial de rendimiento.

SUMMARY

The objective of the research was to characterize morphologically and agronomically 51 elite selections of plantain cv. Barraganete (*Musa AAB Simmonds*). The work was carried out during the year 2022 in the polytechnic field at Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López. The treatments were made up of 51 elite selections of plantain cv. Barraganete with four replicates per treatment. The morpho-agronomic variables evaluated were plant height, pseudostem perimeter, number of leaves, leaf area, gross and net weight of bunch, number of hands and fruits per bunch, length, diameter and fruit weight. The data were analyzed through analysis of variance and separation of means with Tukey's test ($p < 0.05$). The results reported significant statistical differences ($p < 0.05$) for the variables pseudostem perimeter, leaf area, number of fruits, number of hands, gross weight and net weight of the cluster, where 20 elite clones exceeded the average of the 51 elites selections evaluated, of which clones 130356-11, 130302-9, 130401-10, 130452-11 and 130356-10 reached the highest averages in productive potential, so they could be selected for a next phase of evaluation in several locations of the area of influence on the Carrizal River valley.

Keywords: *Musa AAB*, elite selections, morpho-agronomic characterization, performance percentage

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El plátano es uno de los cultivos más importante de Ecuador (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2021) esto se ve reflejado en las altas tasas de exportación que se han establecido en los principales destinos como Estados Unidos (65.1%), Unión Europea (17.3%) y Chile (10.4%). En Ecuador existen 128.861 ha de plátano establecidas, de las cuales 61% se encuentran en la región costa, teniendo en la provincia de Manabí 32.581 ha, seguida de las provincias de Santo Domingo (13.543 ha), Guayas (7.365 ha), Los Ríos (5.439 ha) y Esmeraldas (3.333 ha) (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC], 2021).

Uno de los principales problemas que presenta el cultivo del plátano son los bajos rendimientos, debido a problemas bióticos (Sigatoka negra, Picudo negro y Virosis), abióticos (Lluvia y Sequía) y tecnológicos (Riego, Fertilización y control de plagas) consiguiendo una media de 5.65 ha⁻¹ en comparación con los principales competidores en el mercado internacional, como lo son Guatemala y República Dominicana, quienes alcanzan rendimientos promedios de 21.75 y 21.31 ha⁻¹. Manabí registra el menor rendimiento, con 7.54 ha⁻¹, mientras que Guayas y Morona Santiago los rendimientos promedios son 8.67 y 8.38 ha⁻¹, respectivamente (INEC, 2021).

Una alternativa que puede mejorar la producción de musáceas tanto de subsistencia como comercial a mediano y largo plazo, es el desarrollo de nuevos cultivares a través de programas de mejoramiento genético. Por lo tanto, la caracterización morfo-agronómica en el plátano es fundamental e importante para seleccionar las mejores plantas que presenten buen comportamiento morfológico (hojas, altura de planta y perímetro de tallo) y agronómica (número de frutos, peso neto y bruto del plátano), una vez identificadas las mejores selecciones se puede partir a futuros programas de mejoramiento genético.

¿Cómo la caracterización morfo-agronómica de selecciones élites de plátano barraganete puede contribuir al desarrollo de futuros programas de mejoramiento genético de plátano en Manabí?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La producción del plátano se ha visto afectada por varios factores (plagas, enfermedades y condiciones ambientales) que se reflejan en la baja producción. Por tal motivo, la caracterización direccionada a la selección de plantas elites en campo con mayor potencial agronómico, productivo y amplia adaptación a las condiciones agroecológicas se vuelve una actividad urgente de implementar y fortalecer por las instituciones públicas y privadas.

Por esta razón, es sumamente necesario incorporar y establecer bancos de germoplasma enriquecidos con accesiones de diferente origen y caracteres agronómicos, sanitarios y ecofisiológicos, que permitan diseñar programas de mejoramiento genético de forma permanente. Debido a que en Manabí no existen bancos de germoplasmas de plátano y procesos de mejora genética direccionados a la selección de nuevos cultivares, por lo tanto, la presente propuesta de investigación se fundamenta y se justifica.

La investigación se vincula con el objetivo dos “hambre cero” de la agenda 2030 (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2015). En el cual, pretende poner fin al hambre logrando la seguridad alimentaria, la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible, direccionada en asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar morfológica y agronómicamente de 51 selecciones élites de plátano cv. Barraganete (*Musa* AAB Simmonds) en el valle del río Carrizal.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características morfológicas de 51 selecciones élites de plátano cv. Barraganete (*Musa* AAB Simmonds) en el valle del Río Carrizal.
- Determinar el potencial productivo de 51 selecciones élites de plátano cv. Barraganete (*Musa* AAB Simmonds) en el valle del río Carrizal.

1.4. HIPÓTESIS

La caracterización morfo-agronómica de las plantas élites de plátano cv. Barraganete permite seleccionar al menos un 5% de plantas que superan el rendimiento promedio del germoplasma total evaluado, bajo las condiciones en el valle del río Carrizal.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. IMPORTANCIA SOCIO-ECONÓMICA DE LAS MUSÁCEAS EN EL MUNDO, AMÉRICA Y EL ECUADOR

A nivel mundial, el banano y el plátano representan importantes rubros en términos económicos para la mayoría de países productores, puesto que generan ingresos de divisas y constituyen fuentes permanentes y transitorias de trabajo para una parte de la población. Además, contribuyen con la seguridad y soberanía alimentaria de países en vía de desarrollo, ya que son alimentos básicos en la dieta diaria de millones de personas, tanto como alimento fresco, de cocción y procesado, ya que junto a las raíces y tubérculos aportan alrededor del 40% de la oferta de alimentos ricos en energía (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2012).

2.2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y AGRONÓMICA

Según Córdova (2008), citado por Rojas (1995), la caracterización se fija básicamente en aspectos morfológicos, fisiológicos, genéticos y fenológicos que consiste en identificar semejanzas o diferencias entre clones dentro de una especie, que son observados de forma sistemática en las acciones con la ayuda de tablas descriptivas.

De manera que corresponde a describir sistemáticamente los caracteres morfológicos de los clones de una especie en función a variables de interés agronómico, estas pueden ser de tipo cualitativo o cuantitativo e incluyen algunos caracteres botánicos taxonómicos y otros que no necesariamente identifican la especie. En estos caracteres se puede mencionar la forma de las hojas, tallo, flores, color forma entre otros aspectos (Jaramillo y Baena, 2000, citado por Córdova, 2008).

Conocer la diversidad a nivel genético, fisiológico y morfológico que existen entre individuos y poblaciones, es de gran utilidad en los programas de mejoramiento genético, ya que facilitan la organización del material y la selección adecuada de clones superiores para el desarrollo de una población mejorada (González et al., 2019). Además, agrega este autor, que la descripción morfológica de órganos

vegetativos, reproductiva y rasgos agronómicos clásicos han sido de gran utilidad para la caracterización y evaluación de recursos genéticos.

El fitomejoramiento ha confiado mucho en la modificación de los fenotipos de los cultivos, y seguirá haciéndolo, al menos hasta lograr una mayor comprensión de las bases genéticas de la adaptación entre cultivares de élite. Una intervención muy exitosa ha sido la modificación de los patrones fenológicos del cultivo para evitar el estrés (Reynolds et al., 2013). Otra, ha sido minimizar la ocurrencia del estrés mediante el desarrollo de un buen sistema de raíces que permita a la planta absorber el agua a mayor profundidad del suelo en presencia de sequía (Lopes y Reynolds, 2010) haciendo posible que las tasas de transpiración coincidan con la demanda evaporativa bajo condiciones de altas temperaturas (Reynolds et al., 2013).

La puesta a punto de métodos fenotípicos ha facilitado también el descubrimiento de genes, principalmente a través del desarrollo de poblaciones experimentales en la cuales la fenología es controlada, así como mediante la implementación de filtros rápidos (por ejemplo, medición de la temperatura del dosel foliar), que permiten una caracterización fenotípica precisa de un gran número de clones en un periodo de tiempo que evita la confusión de las mediciones con las variaciones ambientales (Pinto et al., 2010).

2.3. SELECCIÓN DE PLANTAS ELITES EN PLÁTANO

La diversidad de los cultivos a nivel mundial se ha visto afectada por los cambios climáticos que se han venido generando, por tal motivo la selección de plantas elites juega un papel fundamental para el mejoramiento genético de los cultivos y programas de mejoramiento para el estudio de nuevos cultivares (Onamu et al., 2012, citado por Ruelas et al., 2015).

De acuerdo con Castellón, et al. (2017) las plantas elites de musáceas son aquellas que presentan características sobresalientes en la plantación en el desarrollo vegetativo (Número de hojas, altura de planta, perímetro del pseudotallo), producción (Número de frutos, peso neto y bruto del plátano), sanidad (manejo integrado de plagas y enfermedades), en comparación a las demás plantas de la misma variedad, que se desarrollan bajo las mismas

condiciones climáticas (temperatura, humedad, presión atmosférica, viento y precipitación), suelo (físicas, químicas y biológicas) y manejo agronómico (control de maleza, deshoje, deshije y riego).

La plantación seleccionada deberá tener una densidad adecuada de plantas correspondientes a la variedad de musácea cultivada, para obtener plantas desarrolladas en condiciones favorables que permitan mostrar todo su potencial genético. Para la selección de plantas élites se deben marcar las plantas madres desde la fase productiva, para identificar las plantas que mejor racimo presenten en cuanto a forma, tamaño y forma. Además de presentar mayor precocidad en la fase productiva (Rodríguez et al., 2019).

2.4. MEJORA GENÉTICA DEL PLÁTANO

Las Musáceas (plátano y banano) son uno de los cultivos pocos investigados, debido a su difícil mejoramiento genéticamente teniendo en cuenta que son estériles y no producen semillas. En la actualidad existen programas de mejoramiento genético que han tenido progreso en los últimos años, los cuales empiezan a dar resultados con nuevas variedades disponibles (Leiva, 2006).

2.5. PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO

Existen programas de mejoramiento genético tales como; el Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA, Nigeria), Instituto de Investigaciones de Viandas Tropicales (INIVT, Cuba), Instituto de Biotecnología de las Plantas de la Universidad Central Marta Abreu de las Villas (IBP, Cuba) y Federación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA, Honduras) quienes llevan a cabo los estudios para el mejoramiento genético de musáceas de especies silvestres tales como: *Musa acuminata* sp. *Burmannica*, *Musa acuminata* sp. *Malaccensis* y *Musa acuminata* sp. *Siamea* (Leiva 2006). En este sentido, este autor indica que la FHIA (Federación Hondureña de Investigación Agrícola) ha llevado a cabo programas de mejoramiento genético en plátano, para la búsqueda de cultivares que sean más resistentes a enfermedades, convirtiéndolo en el programa más exitoso dentro del mejoramiento genético por vía tradicional. Muchas de las variedades creadas por este programa se utilizan comercialmente en cerca de 50 países que ocupan territorios en Asia, África, América Latina y Oceanía.

2.6. TIPOS DE MEJORAMIENTO

El principal fundamento del mejoramiento genético es que el agricultor en colaboración con el investigador, deben participar en el proceso de la selección de las variedades locales, teniendo en cuenta las características deseables por los agricultores, tales como buen rendimiento, resistencia a enfermedades y adaptabilidad, para ellos se implementaron mejoramiento genético como: Variación somaclonal, Embriogénesis somática y Mejoramiento convencional (García, et al, 2021)

- **Variación somaclonal:** Estudia el cambio genético en la fase vegetativa, lo cual resulta ser visible como las características observables del desarrollo, comportamiento y morfología bajo las condiciones ambientales.
- **Embriogénesis somática:** Es el desarrollo de embriones de célula somáticas (células no reproductoras) en la planta (Freire, 2003).
- **Mejoramiento convencional:** Su principal objetivo es desarrollar híbridos que sean tolerantes a las enfermedades como el mal de Panamá y Sigatoka.

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La presente investigación se desarrolló en la Unidad de Docencia, Investigación y Vinculación del área de cultivos convencionales de la escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, ubicada en el sitio El Limón, situado geográficamente entre en las coordenadas 0° 49' 23" Latitud Sur; 80° 11' 01" Longitud Oeste y una altitud de 15 msnm. Los datos climatológicos fueron obtenidos de la estación meteorológica ESPAM MFL (**Tabla 3.1.1**).

3.1.1. CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

Tabla 3.1.1. Datos climatológicos

Humedad relativa (%)	80.9
Temperatura máxima (°c)	29.8
Temperatura mínima (°c)	18.4
Temperatura media (°c)	25
Evaporación (mm)	959.5
Precipitación (mm)	787.2
Recorrido del viento (Km/hora)	509
Heliofanía (Horas sol)	823.7

Fuente. Estación Meteorológica de la ESPAM (2022)

3.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

La investigación tuvo un lapso de 12 meses.

3.3. TRATAMIENTOS

Cada clon estuvo identificado por un código en el cual estaba detallada la zona de donde se la obtuvieron. Además, fueron codificadas, donde los dos primeros números correspondió a la provincia, los dos siguientes al cantón y otros dos la parroquia (**Tabla 3.3**).

Tabla 3.3. Tratamientos de 51 selecciones élite de plátano barraganete

TRATAMIENTOS DE 51 SELECCIONES ELITE DE PLÁTANO BARRAGANETE			
T1= 130151-1*	T2= 130302-9	T3= 131351-1	T4= 130250-1
T5= 130302-1	T6= 130302-4	T7= 131552-3	T8= 130356-6
T9= 130356-11	T10= 130302-3	T11= 130401-2	T12= 131351-2
T13= 130356-4	T14= 131552-2	T15= 131552-4	T16= 130356-10
T17= 130452-8	T18= 130352-3	T19= 130356-5	T20= 131103-3
T21= 130401-9	T22= 130401-1	T23= 130401-20	T24= 130401-3
T25= 130356-3	T26= 130401-14	T27= 130452-11	T28= 130356-7
T29= 131301-3	T30= 131525	T31= 130401-4	T32= 130401-3
T33= 130401-10	T34= 130401-17	T35= 130701-1	T36= 17P2-4
T37= 13NL-1	T38= 17PL-3	T39= 17NL-1**	T40= 130452-1
T41= 17B-1	T42= 130451-1	T43= 130452-5	T44= 130452-6
T45= 17PL-1	T46= 130402-2	T47= 130252-1	T48= 130401-16
T49= 130452-3	T50= 130356-1	T51= 130401-8	

* Manabí;

** Santo Domingo de Tsachila

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se establece mediante un diseño completamente aleatorizado DCA con 51 genotipos y 4 plantas por clon a continuación, se presenta el esquema ANOVA (Tabla 3.4).

Tabla 2.4. Esquema de ANOVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Tratamiento	51
Error	153
Total	204

3.5. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos fueron sometidos a análisis de varianza (ANOVA), y la separación de las medidas con la prueba de Tukey al 0,05% de probabilidad de error.

3.6. PARCELA EXPERIMENTAL (PE)

La parcela experimental estuvo conformada por un total de 204 plantas establecidas a un distanciamiento de 3*3 metros entre plantas e hilera, con una densidad de 1 111 plantas ha⁻¹, con una hilera de banano en toda de la parcela para fines de efecto borde.

3.7. VARIABLES RESPUESTAS

- Altura de planta (m):** Esta variable se la estableció midiendo con una cinta o un flexómetro la altura de las plantas al momento de la floración tomando como referencia el nivel del suelo hasta la altura del raquis del racimo.
- Perímetro del pseudotallo (cm):** Se obtuvo midiendo la circunferencia de los pseudotallos de las plantas evaluadas a una altura de 50 cm desde el nivel del suelo.
- Número de hojas funcionales a la floración y cosecha:** Se estimó este parámetro contabilizando las hojas que presenten máximo hasta el grado 3 de la Escala de Stover modificada por Gauhl (1994).
- Área foliar funcional a la floración y cosecha m²:** Esta variable se realizó mediante la metodología propuesta por Kumar et al. (2002), la cual consiste en multiplicar el largo por el ancho de la tercera hoja por la constante 0.80 por el número de hojas y por el factor 0.662.
- Peso bruto del racimo (kg):** Se registró al momento de la cosecha con la ayuda de una balanza de reloj en kilogramos.
- Peso neto del racimo:** Consiste en eliminar el raquis y las manos falsas del racimo, el cual pesa con la ayuda de una balanza de reloj en kilogramos.
- Número de manos por racimo:** Se contó el total de manos por cada racimo evaluado.
- Número de frutos por racimo:** Se tomó en cuenta el número de frutos en cada racimo a evaluarse.
- Número de frutos por mano:** En el momento de la cosecha se contó el número de frutos por mano, para ello se tomaron al azar tres manos del racimo.
- Peso de fruto (g):** De forma al azar se tomó tres frutos de la primera, segunda y tercera mano, para pesarlos en la balanza.
- Longitud de fruto (cm):** Se escogió tres frutos al azar ubicados en la primera, segunda y tercera mano para medirlos con una cinta métrica.
- Diámetro de fruto (cm):** Se midió el diámetro de tres frutos seleccionados al azar ubicado en la primera, segunda y tercera mano de los racimos, para el efecto se usará un calibrador Vernier.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE 51 SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGENTE (*MUSA AAB SIMMONDS*).

La mayoría de variables morfo-agronómicas analizadas fueron influenciadas significativamente ($p < 0,05$) por los clones de plátano evaluados, a excepción de las variables manos por racimo, peso de fruto, longitud de fruto, diámetro de fruto y área foliar a cosecha que no fueron afectadas de manera significativa ($p > 0,05$) por el efecto de los clones evaluados (**Tabla 4.1**).

Tabla 3.1. ANOVA Tukey 0,05

Variables	p-valor
P. bruto racimo (kg)	<0,0001
P. neto racimo (kg)	<0,0001
N° mano racimo	0,1772
N° frutos racimo	<0,0001
N° de frutos por mano	<0,0001
Peso de frutos (g)	0,787
Longitud de frutos (cm)	0,0521
Diámetro de frutos (mm)	0,1816
Altura de planta (m)	0,0067
Perímetro de tallo (cm)	<0,0001
Área foliar a floración (m ²)	<0,0001
Área foliar a cosecha (m ²)	0,1692

La altura de planta fue afectada significativamente ($p < 0,0067$) por las selecciones élites evaluadas, donde 18 superaron la media que fue 3,94 m, de las cuales destacaron 130356-11, 130302-3, 130401-16 y 130302-1 (**Figura 4.1**).

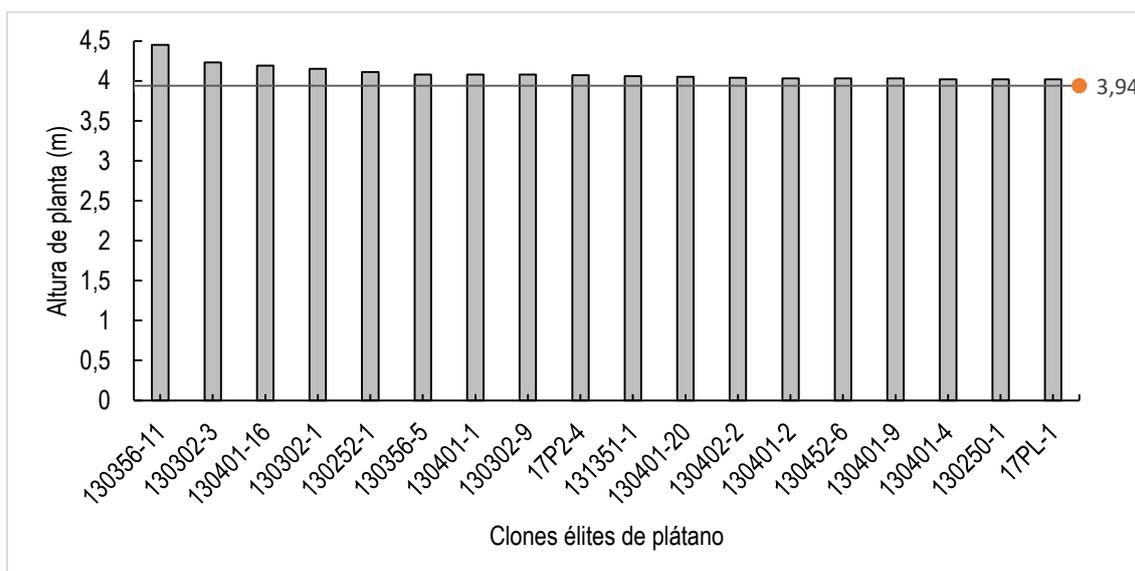


Figura 4.1. Descripción de la altura de plantas de 18 clones élite de plátano cv. Barraganete (*Musa AAB Simmonds*) que superaron la media (línea sólida) de las 51 selecciones élites evaluadas en el valle del río Carrizal, Calceta, Manabí.

El perímetro del pseudotallo fue influenciado de manera significativa ($p < 0,001$) por las selecciones élites de plátano evaluadas, donde 27 superaron la media que fue 80,61 cm, de los cuales se destacaron, 130302-1, 130356-5, 130401-1 y 130401-10 (**Figura 4.2**).

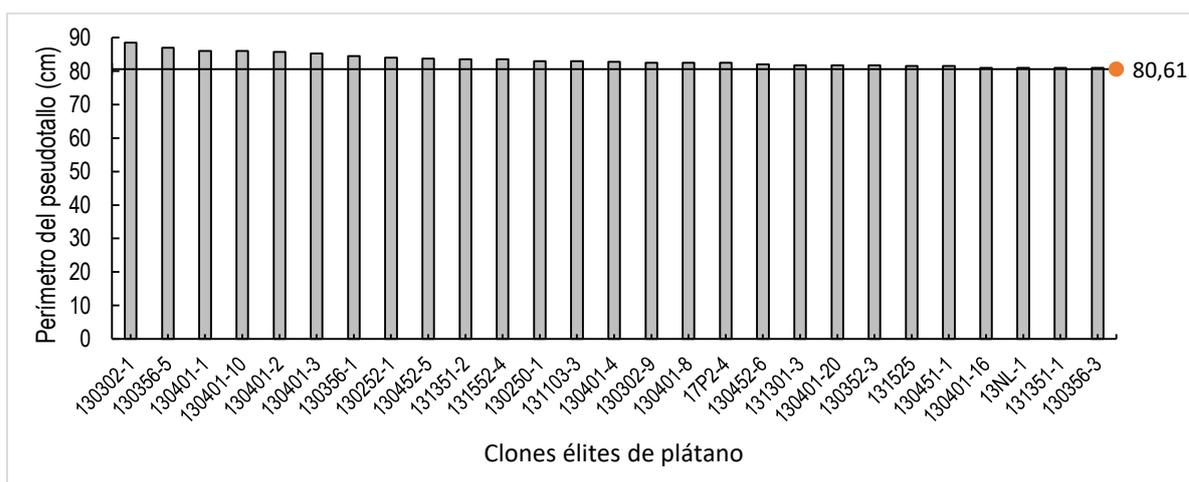


Figura 4.2. Descripción del perímetro del pseudotallo de 27 clones élites de plátano cv. Barraganete (*Musa AAB Simmonds*) que superaron la media de las 51 selecciones élites evaluadas en el valle del río Carrizal, Calceta, Manabí.

El área foliar a floración fue influenciada de manera significativa ($p < 0,0001$) por las selecciones élites plátano evaluadas, donde 26 superaron la media que fue $9,92 \text{ m}^2$, de las cuales se destacaron 17PL-3, 130402-2, 130356-5 y 130452-5 (Figura 4.3).

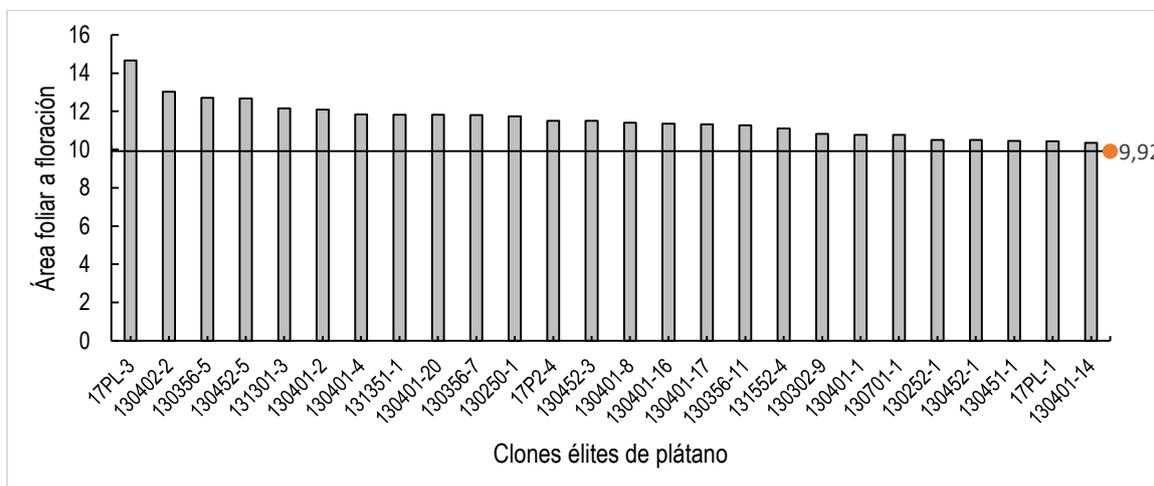


Figura 4.2. Descripción del área foliar a floración de 26 clones élites de plátano cv. Barragente (*Musa* AAB Simmonds) que superaron la media de las 51 selecciones élites evaluadas en el valle del Río Carrizal, Calceta, Manabí.

El número de hojas a floración fue significativamente afectado por las selecciones élites de plátano evaluadas ($p < 0,0001$), donde 27 clones superaron la media de $11,43 \text{ u}$, de los cuales destacaron 130452-5, 130401-2, 17PL-3 y 130401-4 (Figura 4.4).

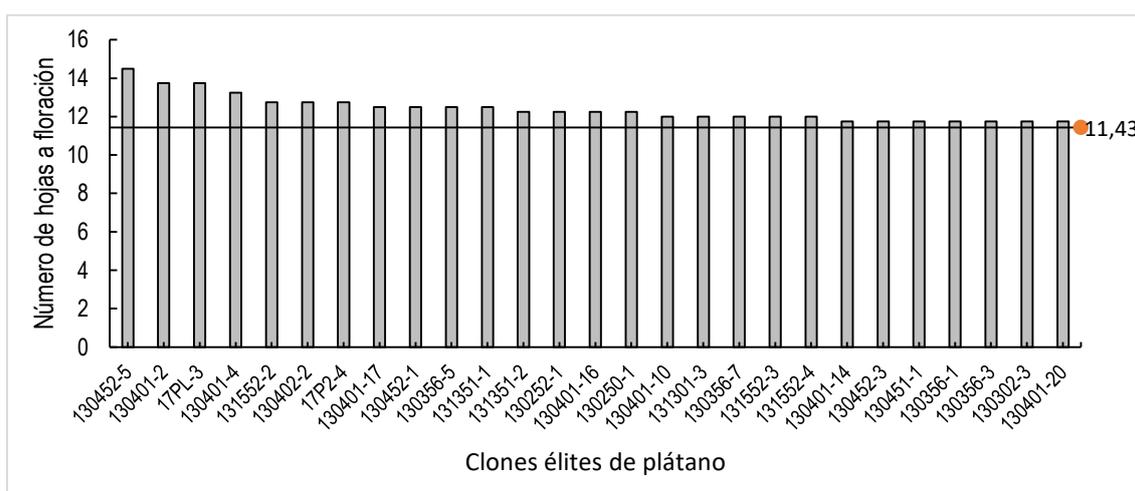


Figura 4.3. Descripción del número de hojas a floración de 27 clones élites de plátano cv. Barragente (*Musa* AAB Simmonds) que superaron la media de las 51 selecciones élites evaluadas en el valle del río Carrizal, Calceta, Manabí.

El número total de hojas a la cosecha reflejaron diferencias ($p < 0,0001$) por las selecciones élites de plátano evaluadas, donde 18 superaron la media de 7,16 u, de las cuales se destacaron 130401-14, 130401-17, 130302-4 y 130302-3 (Figura 4.5).

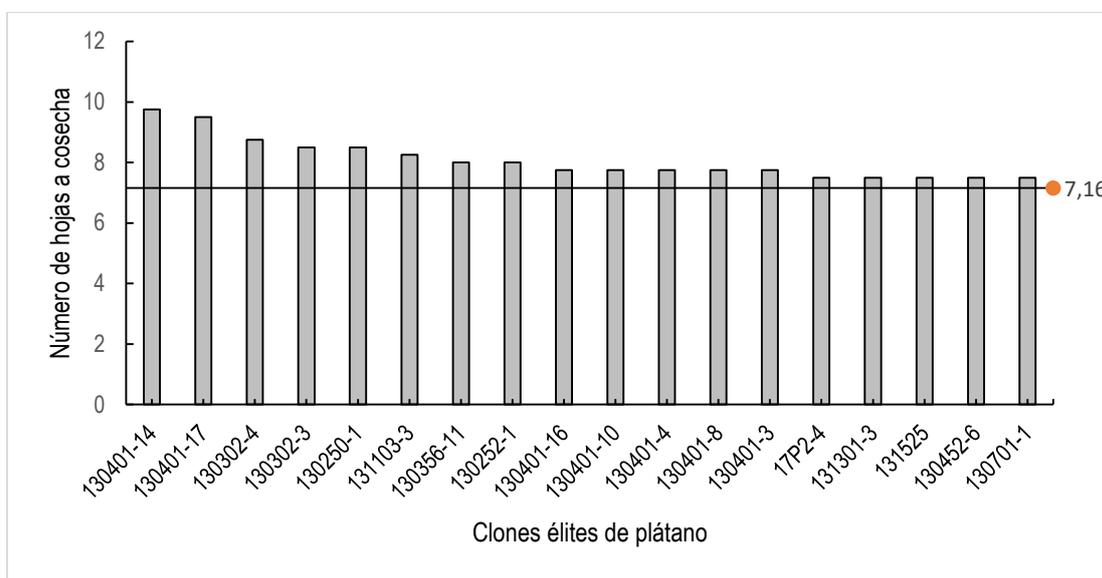


Figura 4.4. Descripción del número de hojas a cosecha de 18 clones élites de plátano cv. Barragante (*Musa* AAB Simmonds) que superaron la media de las 51 selecciones élites evaluadas en el valle del río Carrizal, Calceta, Manabí.

4.2. POTENCIAL PRODUCTIVO DE 51 SELECCIONES ÉLITES DE PLÁTANO CV. BARRAGANETE (*MUSA* AAB SIMMONDS).

El número de frutos por racimo fue influido de forma significativa ($p < 0,0001$) por las selecciones élites de plátano evaluadas, donde 22 superaron la media de 35,6 u, de las cuales se destacaron 130356-11, 130302-9, 130452-11, 131552-4 y 130401-10 (Figura 4.6).

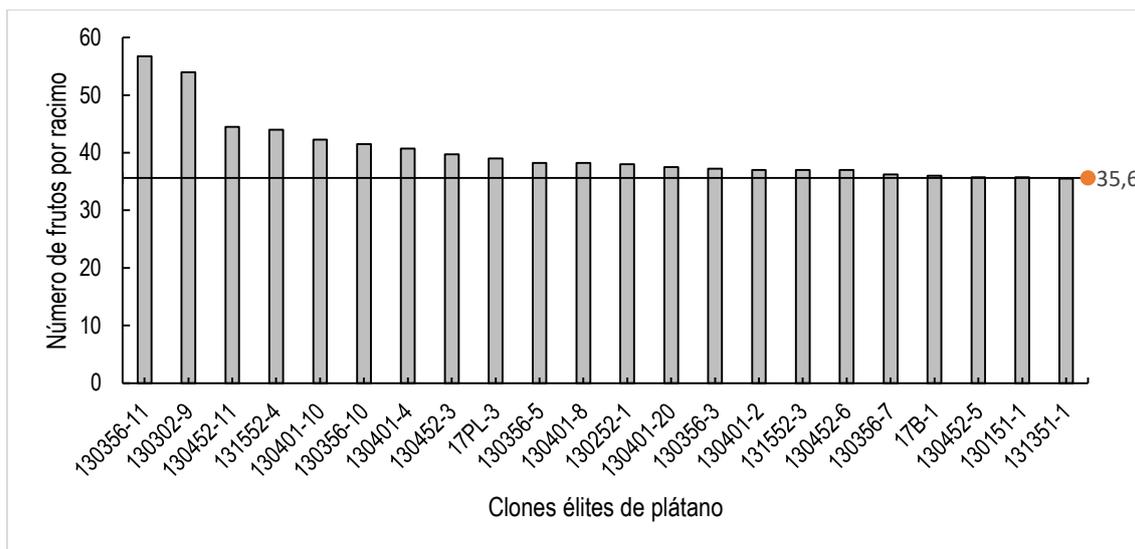


Figura 4.6. Determinación del número de fruto por racimo de 22 clones élitos de plátano cv. Barragante (*Musa AAB Simmonds*) que superaron la media de las 51 selecciones élitos evaluadas en el valle del Río Carrizal, Calceta, Manabí.

En cuanto al número de frutos por mano se reflejaron diferencias distintivas ($p < 0,0001$) por las selecciones élitos de plátano evaluadas, donde 22 superaron la media de 8,46 u, de las cuales se destacaron 130302-9, 130356-5, 130452-11, 130356-11 y 131552-4 (**Figura 4.7**).

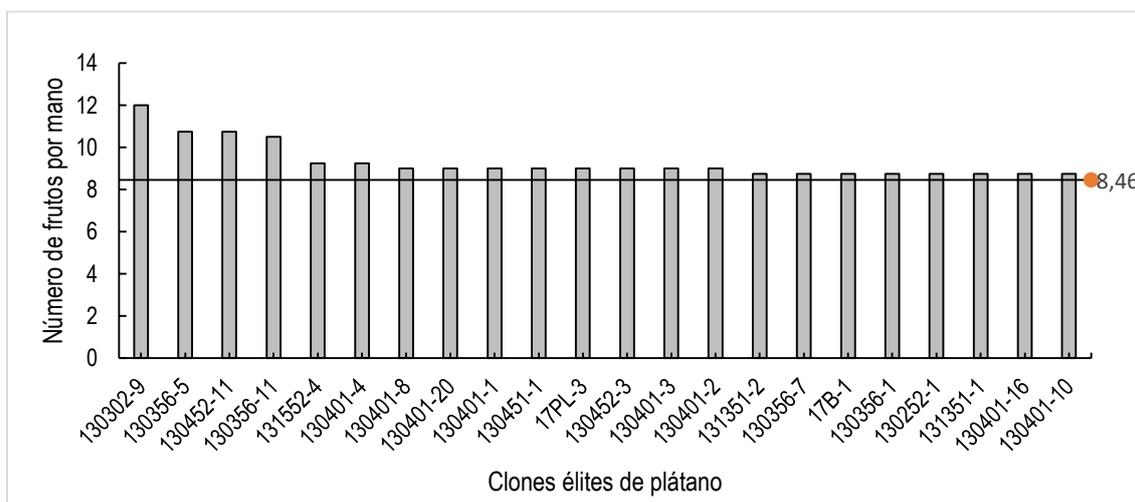


Figura 4.7. Determinación de Número de fruto por mano de 22 clones élitos de plátano cv. Barragante (*Musa AAB Simmonds*) que superaron la media de las 51 selecciones élitos evaluadas en el valle del Río Carrizal, Calceta, Manabí.

El peso bruto del racimo reportó diferencias significativamente ($p < 0,001$) por las selecciones élitos de plátano evaluadas donde 28 superaron la media de 20,21 kg, de los cuales se destacaron 130302-9, 130356-11, 130401-2 y 130356-10 (**Figura 4.8**).

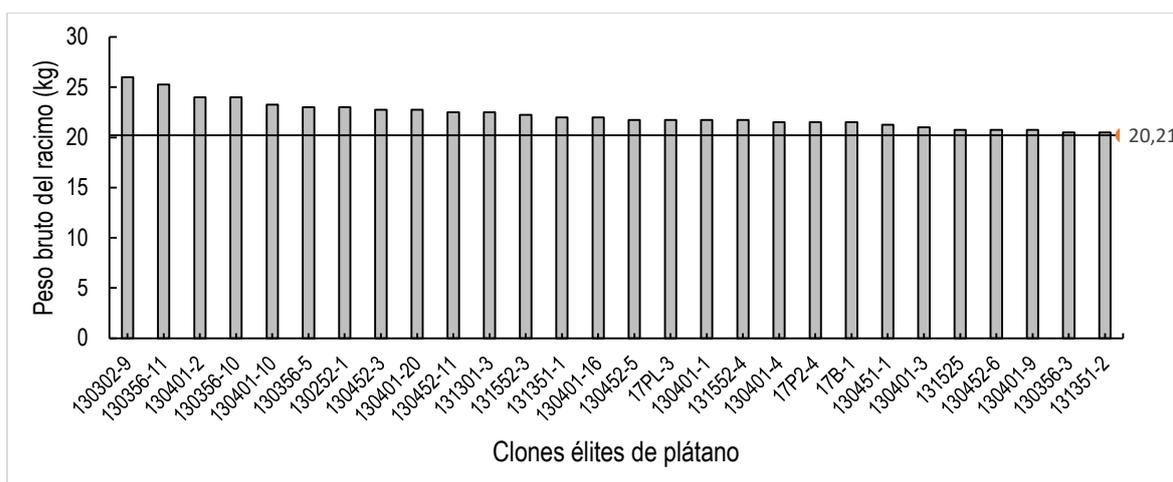


Figura 4.8. Determinación del Peso bruto del racimo de 28 clones élites de plátano cv. Barragente (*Musa AAB Simmonds*) que superaron la media de las 51 selecciones élites evaluadas en el valle del río Carrizal, Calceta, Manabí.

Finalmente se evidenció que en peso neto del racimo se reportan diferencias significativas ($p < 0,0001$) por las selecciones élites de plátano evaluadas, donde 25 superaron la media de 16,56 kg, de las cuales destacaron 130356-11, 130302-9, 130401-10, 130452-11, 130356-10, 130252-1 y 130401-2 (**Figura 4.9**).

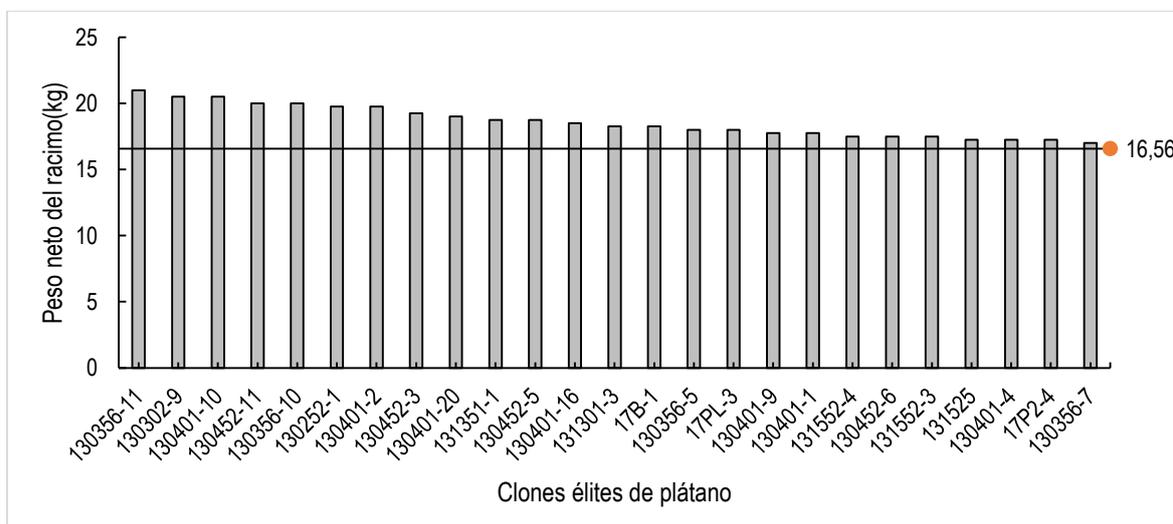


Figura 4.9. Determinación del Peso neto del racimo de 25 clones élites de plátano cv. Barragente (*Musa AAB Simmonds*) que superaron la media de las 51 selecciones élites evaluadas en el valle del Río Carrizal, Calceta, Manabí.

Los resultados obtenidos evidencian que los materiales 130356-11, 130302-9, 130401-10, 130452-11 y 130356-10 se destacan por encima de los demás materiales en todas las variables agronómicas analizadas, número de frutos por racimo (40- 56 u), número de frutos por mano (9-12 u), peso bruto del racimo (24-26 kg) y peso neto del racimo (19-21 kg), por lo que podrían ser seleccionados como materiales promisorios para iniciar ensayos regionales de adaptación, estabilidad y heredabilidad. En este contexto, los resultados se asemejan a los reportados por Baiyeri et al. (2004), quienes encontraron diferencias morfológicas entre distintos genotipos de *Musa* cultivados en monocultivos y sistemas asociados en Nigeria en cuanto al número de manos por planta (7), número de frutos por racimo (78 u) y peso neto del racimo (7.5 kg).

De manera similar, Ganapathi et al. (2008) hallaron diferencias significativas del comportamiento morfo-agronómico en campo, entre líneas mutantes de banano cv. Giant Cavendish irradiadas con rayos gamma en lo que respecta a peso neto del racimo (20.83 kg), número de frutos por mano (8) y número de fruto por racimo (118 u). Por su parte, Parra et al. (2009) encontraron diferencias morfo-agronómicas entre diferentes materiales de plátano y banano en la isla de San Andrés.

Algunos resultados previos indicaron que plantas élites de banano y plátano provenientes de selecciones locales, mostraron una menor altura y ciclo productivo, mayor número de hojas sanas a la etapa de floración y cosecha, incremento en el peso del racimo, así como el número de manos y dedos totales en comparación con el promedio de plantaciones comunes (Lescot, 2013). En este mismo contexto, los resultados se asemejan a los reportados por Cabera y Galán (2006) en las islas Canarias, quienes lograron desarrollar líneas avanzadas de banano Cavendish de alta productividad y adaptación a las condiciones climáticas de las islas, a través de procesos de selección de selección masal de plantas élites colectadas en fincas de agricultores.

En trabajos similares realizados en Turkia, se logró identificar plantas fuera de tipo en el cultivar "Gran Enano", las que, al evaluarlas bajo condiciones de campo por varias temporadas, mostraron diferencias estadísticas significativas en

cuanto a atributos morfológicos y agronómicos, lo cual permitió obtener líneas superiores de banano (Gubbuk el al., 2004). En otro trabajo similar desarrollado por Ramírez et al. (2007), a través de identificación de plantas élites de plátano colectadas en fincas de productores, se logró seleccionar los genotipos INIVIT-1 y INIVIT-2, que se destacaron entre las demás selecciones con un mayor potencial de rendimiento. Finalmente, los resultados alcanzados en la investigación, así como los reportados por otros autores, evidencian que la identificación, evaluación y selección de plantas élites a partir de fincas de productores es un método eficiente de mejoramiento genético, para la obtención de variedades de plátano de alta productividad y con amplia adaptación a condiciones locales.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La descripción de las características morfológicas de 51 selecciones élites de plátano cv. Barraganete, permitió diferenciar alrededor de 20 clones élites que superaron la media en todas las variables analizadas en el valle del río Carrizal.
- La determinación del potencial productivo de 51 selecciones élites de plátano cv. Barraganete, permitió identificar cinco clones 130356-11, 130302-9, 130401-10, 130452-11 y 130356-10 los cuales destacaron con mayor rendimiento productivo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Realizar ensayos regionales de adaptación, estabilidad y heredabilidad genética con los cinco clones que se destacaron con mayor potencial productivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Baiyeri, K., Tenkouano, A., Mbah, B., y Mbagwu, J. (2004). *Phenological and yield evaluation of musa genotypes under alley and sole cropping systems in southeastern Nigeria*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 4(3): 137-144. <https://www.redalyc.org/pdf/939/93940304.pdf>
- Cabrera, J. y Galán, V. (2006). Evaluación de selecciones locales de “Pequeña Enana” (*Musa acuminata* Colla, subgrupo Cavendish) en las islas Canarias. En: Memoria de la XVII Reunión Internacional ACORBAT. Joinville, Santa Catarina, Brasil, 2006. pp 468 – 474
- Castellón K., Pineda W., Cordó E. (2017). *Comportamiento agronómico del cultivo del plátano, variedad curare enano en Sandy Bay Costa Caribe Norte de Nicaragua*. *Ciencia e interculturalidad* (21). <file:///C:/Users/Equipo/Downloads/Dialnet-ComportamientoAgronomicoDelCultivoDelPlatanoVaried-6462000.pdf>
- Córdova, A. (2008). *Caracterización agromorfológica del banco de germoplasma de cítricos en la estación experimental de San Pedro de la Loma. Provincia Nor Yungas del departamento de la Paz* [Trabajo dirigido, Bolivia]. Re-Uma. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4998/TD-1328.pdf?sequence=1>
- ESPAM. (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí). (2022). Datos climatológicos
- Freire M. (2003). *Aspectos básicos de la embriogénesis somática*. *Biología Vegetal*, (3): 195-209. <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/263/237>
- Ganapathi, M., Meenakshi, S., Suprasanna, P., Ujjappa, K., Bapat, V., y Souza, S. (2008). *Feld Performance and RAPD Analysis of Gamma-Irradiated Variants of Banana Cultivar ‘Giant Cavendish’ (AAA)*. *International Journal of Fruit Science*. 8(3): 147-159. <https://www.musalit.org/seeMore.php?id=20385>
- García R., Portal N., Santos R. y Companioni B. (2021). *Mejoramiento genético para la resistencia a marchitez por Fusarium en banano*. *Mex. Fitopatol* (39). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092021000100107

- González, M., Guzmán, S., Pons, J., Villalobos, S, y González, E. (2019). *Caracterización genética, química y agronómica de líneas avanzadas de tomate de cáscara*. Agron. Mesoam. 30(1):101-114.
- Gubbuk, H., Pekmezci, M., Naci, A. and Erkan, M. (2004). Identification and selection of superior banana phenotypes in the cultivar dwarf cavendish using agronomic characteristics and RAPD markers. Pakistan Journal of Botany 36(2): 331 – 342.
- INEC. (Instituto Nacional de Estadística y Censos). (2021). *Superficie Según Producción y Ventas de Plátano (Fruta fresca)*. file:///C:/Users/Equipo/Downloads/Estadi%CC%81sticas%20Agropecuarias%20.pdf
- Leiva, M. (2006). *Mejoramiento genético tradicional y empleo de técnicas biotecnológicas en la búsqueda de resistencia frente a los principales patógenos fúngicos de Musa spp.* Biotecnología Vegetal, (3): 131-147. <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/414/713>
- Lescot, T. (2013). Calidad sanitaria, genética y fitosanitaria del material de siembra en banano y plátano. En: Memorias del taller 'Selección masal como estrategia para mejorar la productividad de Plátano largo' realizado en Armenia, Colombia el 1 de junio 2013. 21 diapositivas.
- Lopes, M. y Reynolds, M. (2010). *Partitioning of assimilates to deeper roots is associated with cooler canopies and increased yield under drought in wheat*. Functional Plant Biology 37, 147–156. <https://www.publish.csiro.au/fp/fulltext/fp09121?subscribe=false>
- MAG. (Ministerio de Agricultura y Pesca). (2021). *Boletín Situacional Cultivo de Plátano*. http://sipa.agricultura.gob.ec/boletines/situacionales/2021/boletin_situacional_platano_2021.pdf
- ONU. (Organización de las Naciones Unidas). (2015). *Objetivo 2: Hambre Cero*. <https://www.sdgfund.org/es/objetivo-2-hambre-cero>
- Parra, O., Cayón, D., Polanía, J. (2009). Descripción morfoagronómica de materiales de plátano (Musa AAB, ABB) y banano (Musa AAA) cultivados en San Andrés Isla. Acta Agronómica. 58(4): 292-298. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-28122009000400

- Pinto, R., Reynolds, M., Mathews, K., McIntyre, C., Olivares, J. y Chapman, S. (2010). *Heat and drought adaptive QTL in a wheat population designed to minimize confounding agronomic effects*. Theoretical and Applied Genetics 121, 1001–1021.
- Ramírez, T., Hernández, M., González, L., Armario, D., Triana, O., De la Nuez, A., Álvarez, E. y González, J. (2007). Caracterización morfológica de dos líneas del clon de plátano 'FHIA-21' obtenidas a través del cultivo in vitro. <http://www.fao.org/docs/eims/upload/cuba/5382/Publicaci%C3%B3n%20ter.pdf>
- Reynolds, M., Pask, A., Mullan, D. y Chávez, P. (2013). *Fitomejoramiento Fisiológico I: Enfoques Interdisciplinarios para mejorar la adaptación del cultivo*. México, D.F.CIMMYT. <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/3207/97923.pdf?sequence=6&isAllowed=y>
- Rodríguez, G., Becerra, J., Betancourt, M., Miranda, T., y Alzate, S. (2019). *Tecnologías eficientes para la producción de semilla de plátano en los llanos Orientales*. <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/25/21/362-1?inline=1?inline=1>
- Ruelas, P., Aguilar, J., García, J., Valdivia, R., y López, G. (2015). *Diversidad morfológica de especies cultivadas de calabaza (Cucúrbita spp.) en el estado de Nayarit*. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas 6 (8). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342015000801845

ANEXOS

Tabla 4. Componentes morfo-agronómicos de 51 clones élitos de plátano evaluados. Calceta, Manabí.

Clones	Altura de planta	Perímetro del pseudotallo	N° de hojas a floración	N° de hojas a cosecha	Área foliar a floración (m ²)	Área foliar a cosecha
130151-1	3,65 b	75,00 abc	9,75 bcd	6,50 bcd	5,28e	6,50
130302-9	4,08 ab	82,50 abc	11,25 a-d	6,75 a-d	10,82 a-e	6,91
131351-1	4,06 ab	81,00 abc	12,50 a-d	6,25 cd	11,82 a-d	7,37
130250-1	4,02 ab	83,00 abc	12,25 a-d	8,50 a-d	11,74 a-d	7,57
130302-1	4,15 ab	88,50 abc	10,00 bcd	7,00 a-d	6,35 cde	8,64
130302-4	3,85 ab	68,25 c	10,50 a-d	8,75 abc	9,09 a-e	7,42
131552-3	3,9 ab	78,00 abc	12,00 a-d	6,50 bcd	9,23 a-e	7,57
131552-3	3,76 ab	80,25 abc	11,00 a-d	8,00 a-d	8,66 a-e	7,45
130356-11	4,45 a	80,25 abc	11,00 a-d	8,00 a-d	11,28 a-e	8,74
130302-3	4,23 ab	74,00 bc	11,75 a-d	8,50 a-d	9,68 a-e	7,09
130401-2	4,03 ab	85,75 abc	13,75 ab	6,75a-d	12,09 a-d	6,98
131351-2	3,96 ab	83,5 abc	12,25 a-d	7,25a-d	7,67 b-e	8,34
130356-4	3,69 b	76,75 abc	8,75 d	6,75a-d	6,99 b-e	6,87
131552-2	3,9 ab	80,25 abc	12,75 a-d	6,75a-d	10,15 a-e	7,52
131552-4	3,91 ab	83,50 ab	12,00 a-d	6,00 cd	11,10 a-e	7,16
130356-10	3,97 ab	80,50 abc	9,00 d	5,50 d	8,19 b-e	6,34
130452-8	3,77 ab	79,50 abc	11,00 a-d	6,75 a-d	9,54 a-e	7,11
130352-3	3,91 ab	81,75 abc	11,00 a-d	7,25a-d	6,34 cde	8,70
130356-5	4,08 ab	87,00 abc	12,50 a-d	6,50 bcd	12,71 abc	7,34
131103-3	3,72 b	83,00 ab	10,00 bcd	8,25a-d	7,64 b-e	7,30
130401-9	4,03 ab	80,50 abc	10,00 bcd	6,25cd	8,32 a-e	7,59
130401-1	4,08 ab	86,00 ab	11,25 a-d	6,50 bcd	10,77 a-e	7,52
130401-20	4,05 ab	81,75 abc	11,75 a-d	7,00 a-d	11,82 a-d	6,44
130401-3	3,87 ab	78,50 abc	11,00 a-d	6,25 cd	8,58 a-e	7,82
130356-3	3,94 ab	81,00 abc	11,75 a-d	6,75a-d	7,77 b-e	7,86
130401-14	3,60 b	68,25 c	11,75 a-d	9,75a	10,36 a-e	8,29
130452-11	3,94 ab	78,50 abc	10,00 bcd	7,25a-d	8,05 b-e	7,99
130356-7	3,94 ab	80,50 abc	12,00 a-d	6,25cd	11,80 a-d	5,98
131301-3	3,94 ab	81,75 abc	12,00 a-d	7,50 a-d	12,15 a-d	8,49
131525	3,93 ab	81,50 abc	9,75 bcd	7,50 a-d	6,12 de	7,35
130401-4	4,02 ab	82,75 ab	13,25 abc	7,75 a-d	11,84 a-d	8,07
130401-3	3,86 ab	85,25 ab	10,50 a-d	7,75 a-d	7,99 b-e	9,15
130401-10	3,75 b	86,00 ab	12,00 a-d	7,75 a-d	10,11 a-e	7,11
130401-17	3,90 ab	76,00 abc	12,50 a-d	9,50 ab	11,32 a-e	7,90
130701-1	3,90 ab	78,50 abc	11,00 a-d	7,50 a-d	10,77 a-e	8,43
17P2-4	4,07 ab	82,50 ab	12,75 a-d	7,50 a-d	11,51 a-e	8,50
13NL-1	3,97 ab	81,00 abc	10,50 a-d	6,25 cd	9,49 a-e	6,71
17PL-3	3,94 ab	80,00 abc	13,75 ab	6,25cd	14,66 a	7,03
17NL-1	3,79 ab	78,50 abc	11,00 a-d	7,25 a-d	8,01 b-e	7,83
130452-1	3,64 b	78,00 abc	12,50 a-d	6,25 cd	10,50 a-e	7,35
17B-1	3,83 ab	75,75 abc	9,50 cd	6,25 cd	8,99 a-e	6,76
130451-1	3,94 ab	81,50 abc	11,75 a-d	7,00 a-d	10,46 a-e	7,95
130452-5	3,66 b	83,75 ab	14,50 a	7,00 a-d	12,67 abc	8,09
130452-6	4,03 ab	82,00 abc	9,00d	7,50 a-d	7,87 b-e	9,14
17PL-1	4,02 ab	80,25 abc	10,75 a-d	6,75 a-d	10,43 a-e	7,66
130402-2	4,04 ab	79,50 abc	12,75 a-d	6,50 bcd	13,03 ab	7,00
130252-1	4,11 ab	84,00 ab	12,25 a-d	8,00 a-d	10,51 a-e	9,79
130401-16	4,19 ab	81,00 abc	12,25 a-d	7,75 a-d	11,35 a-e	7,83

130452-3	3,99 ab	77,25 abc	11,75 a-d	7,25 a-d	11,50 a-e	8,19
130356-1	3,91 ab	84,50 ab	11,75 a-d	7,00 a-d	9,62 a-e	8,24
130401-8	3,99 ab	82,50 ab	10,50 a-d	7,75 a-d	11,40 a-e	6,51

Tabla 5. Componentes agronómicos de 51 clones élitos de plátano evaluados. Calceta, Manabí.

Clones	P. Bruto Racimo	P. Neto Racimo	N° de manos por racimo	N° de frutos por mano	N° de frutos por racimo	Longitud de fruto	Diámetro de fruto	Peso de fruto
130151-1	19,00 a-g	15,50 a-f	5,50	7,50 bcd	35,75 b-e	34,00	50,73	457,15
130302-5	26,00 a	20,50 a	6,00	12,00 a	54,00 ab	32,98	48,10	414,50
131351-1	22,00 a-d	18,75 a-d	5,75	8,75 a-d	35,50 b-e	35,85	52,05	521,83
130151-1	17,75 a-g	14,25 a-f	5,00	8,00 bcd	33,00 cde	33,92	51,70	479,18
130302-1	19,25 a-g	15,75 a-f	5,25	7,25 bcd	30,25 cde	37,92	46,65	530,92
130302-4	12,50 g	10,25 f	4,70	6,25 d	24,50 de	32,25	45,17	389,90
131552-3	22,25 a-d	17,50 a-e	5,25	8,50 a-d	37,00 a-e	34,50	54,77	501,82
130356-6	18,00 a-g	13,25 b-f	4,50	8,50 a-d	32,00 cde	33,85	52,88	445,85
130356-11	25,25 ab	21,00 a	6,00	10,50 abc	56,75 a	31,75	51,90	428,93
130302-3	13,00 fg	11,25 ef	5,25	5,75 d	25,50 cde	36,42	44,67	456,57
130401-2	24,00 abc	19,75 a-b	6,00	9,00 a-d	37,00 a-e	35,08	55,27	551,60
131351-2	20,50 a-g	15,50 a-f	4,75	8,75 a-d	33,50 cde	37,00	52,83	500,82
130356-4	16,50 c-g	15,25 a-f	5,25	8,50 a-d	32,75 cde	34,98	50,90	473,18
131552-2	20,25 a-g	16,50 a-f	5,25	8,00 bcd	32,00 cde	34,15	56,50	520,30
130401-2	21,75 a-e	17,50 a-e	5,25	9,25 a-d	44,00 a-d	34,85	48,65	460,32
130356-10	24,00 abc	20,00 ab	6,25	7,50 bcd	41,50 a-e	33,52	51,67	494,57
130452-8	19,25 a-g	15,00 a-f	5,25	8,00 bcd	33,50 cde	32,42	50,00	461,52
130352-3	18,25 a-g	14,25 a-f	4,75	7,50 bcd	28,50 cde	34,42	55,70	528,83
130356-5	23,00 a-d	18,00 a-e	5,50	10,75 ab	38,25 a-e	35,15	50,95	449,65
131103-3	15,50 d-g	12,50 c-f	5,00	7,00 cd	30,50 cde	32,92	48,58	455,15
130401-9	20,75 a-f	17,75 a-e	5,25	8,25 bcd	33,75 cde	35,10	50,50	481,40
130401-1	21,75 a-e	17,75 a-e	5,00	9,00 a-d	34,75 b-e	35,17	54,63	518,50
130356-3	22,75 a-d	19,00 abc	5,25	9,00 a-d	37,50 a-e	36,25	46,30	532,10
130401-3	17,25 b-g	14,25 a-f	4,75	9,00 a-d	23,50 e	33,83	52,92	502,82
130356-3	20,50 a-g	16,00 a-f	5,00	8,50 a-d	37,25 a-e	34,33	51,73	479,77
130401-14	13,75 efg	11,75 def	5,00	6,50 d	26,00 cde	31,90	49,73	410,02
130452-11	22,50 a-d	20,00 ab	6,00	10,75 ab	44,50 abc	32,42	51,15	448,25
130356-7	20,25 a-g	17,00 a-f	5,50	8,75 a-d	36,25 b-e	33,33	54,50	493,32
130352-3	22,50 a-d	18,25 a-e	5,50	8,25 bcd	32,25 cde	34,35	52,02	475,75
131525	20,75 a-f	17,25 a-f	5,25	8,00 bcd	30,50 cde	36,85	59,30	552,42
130401-4	21,50 a-e	17,25 a-f	5,50	9,25 a-d	40,75 a-e	33,85	50,92	452,40
130401-3	21,00 a-f	16,00 a-f	5,25	8,50 a-d	34,50 b-e	35,58	52,30	421,25
130401-10	23,25 a-d	20,50 a	5,75	8,75 a-d	42,25 a-e	35,33	51,15	466,90
130352-3	15,75 d-g	12,25 c-f	4,75	6,25 d	26,00 cde	34,25	50,42	463,35
130701-1	20,00 a-g	15,50 a-f	4,75	8,25 bcd	34,75 b-e	34,67	54,20	513,23
17P2-4	21,50 a-e	17,25 a-f	5,50	8,00 bcd	32,25 cde	38,00	54,40	535,42
13NL-1	19,50 a-g	16,75 a-f	5,00	8,50 a-d	34,00 cde	36,83	53,27	483,00
17PL-3	21,75 a-e	18,00 a-e	5,75	9,00 a-d	39,00 a-e	34,27	51,08	358,32
17NL-1	19,00 a-g	15,75 a-f	4,75	8,00 bcd	33,75 cde	35,10	50,05	514,08
130452-1	17,75 b-g	15,00 a-f	5,00	8,00 bcd	30,75 cde	34,00	52,55	393,18
17B-1	21,50 a-e	18,25 a-e	5,50	8,75 a-d	36,00 b-e	35,90	53,80	442,15
130451-1	21,25 a-e	16,75 a-f	5,25	9,00 a-d	33,00 cde	34,65	54,75	492,10
130452-5	21,75 a-e	18,75 a-d	5,00	8,50 a-d	35,75 cde	35,00	54,95	513,35
130452-6	20,75 a-f	17,50 a-e	5,25	8,00 bcd	37,00 a-e	36,50	53,50	428,68
17PL-1	19,75 a-g	15,00 a-f	5,00	8,50 a-d	32,25 cde	34,83	55,10	517,23
130402-2	19,50 a-g	14,25 a-f	4,50	8,50 a-d	31,50 cde	35,67	50,80	475,25
130252-1	23,00 a-d	19,75 a-b	6,00	8,75 a-d	38,00 a-e	35,00	53,83	491,00
130356-5	22,00 a-d	18,50 a-d	5,00	8,75 a-d	33,75 cde	36,83	55,58	551,60
130452-3	22,75 a-d	19,25 abc	5,75	9,00 a-d	39,75 a-e	36,40	54,77	431,00
130356-1	19,75 a-g	14,25 a-f	4,50	8,75 a-d	33,00 cde	35,42	53,42	460,57
130452-4	17,00 c-g	16,75 a-f	5,50	9,00 a-d	38,25 a-e	33,95	49,73	481,98



Ilustración 1 Toma de altura de la planta



Ilustración 2. Cosecha de la tercera hoja a floración



Ilustración 3. Toma de peso bruto



Ilustración 4. Toma de peso neto y número de frutos



Ilustración 5. Toma de medidas del pseudotallo



Ilustración 6. Conteo de mano por racimo



Ilustración 7. Inicio de la base de datos