



UNIVERSIDAD DE ORIENTE

NÚCLEO MONAGAS

ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

MATURÍN – ESTADO MONAGAS

**PRUEBA PILOTO PARA LA MULTIPLICACIÓN ACELERADA
DE CAMBUR EN LA MICROESTACIÓN DEL INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD
DE ORIENTE (IIAPUDO), NÚCLEO MONAGAS.**

Modalidad Pasantía de Grado

Presentado por:

José Luis Jiménez López

CI: 16.807.658

Como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Maturín, marzo 2023



PRUEBA PILOTO PARA LA MULTIPLICACIÓN ACELERADA DE
CAMBUR EN LA MICROESTACIÓN DEL INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE
ORIENTE (IIAPUDO), NÚCLEO MONAGAS.

José Luis Jiménez López

Trabajo de grado presentado en el Departamento de Ingeniería Agronómica,
Escuela de Ciencias del Agro y del Ambiente de la Universidad de Oriente,
como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Prof. Víctor A. Otahola Gómez
(Tutor académico)

Lic. Samuel Rojas
(Tutor empresarial)

Prof. Jesús Acosta
(Jurado Principal)

Prof. María Claudia Sánchez
Cuevas
(Jurado Principal)

Prof. Adolfo Cañizares
Jurado Suplente

Prof. Leonardo Lara
Jurado Suplente



ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

CTG-ECAA-DIA-2023

MODALIDAD: PASANTÍAS DE GRADO

ACTA N° 1993

En Maturín, siendo las 10:30 a.m. del día 29 de marzo del 2023, reunidos en el Consejo de investigación, Campus Juanico del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, los miembros del jurado profesores: María Claudia Sánchez (Jurado), Jesús Acosta (Jurado) y Victor Otahola (Tutor), a fin de cumplir con el requisito parcial exigido por el Reglamento de Trabajo de Grado vigente para obtener el Título de **Ingeniero Agrónomo**, se procedió a la presentación y defensa del Trabajo de Grado, titulado: "PRUEBA PILOTO PARA LA MULTIPLICACIÓN ACELERADA DE CAMBUR EN LA MICROESTACIÓN DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE (IIAPUDO), NÚCLEO MONAGAS", por el Bachiller: **José Luis Jiménez López, C.I. 16.807.658**. El jurado, luego de la discusión del mismo acuerda calificarlo como: *APROBADO*

Prof. María Claudia Sánchez Cuevas. Dra.
C.I. 12.154.713
Jurado

Prof. Jesús F. Acosta Mata. MSc.
C.I. 11.005.240
Jurado

Prof. Víctor A. Otahola Gómez. MSc.
C.I. 4.713.955
Tutor

Br. José Luis Jiménez López
C.I. 16.807.658
Estudiante

MSc. Elizabeth Prada Andrade
C.I. 10.116.469
Sub-Comisión de Trabajo de Grado

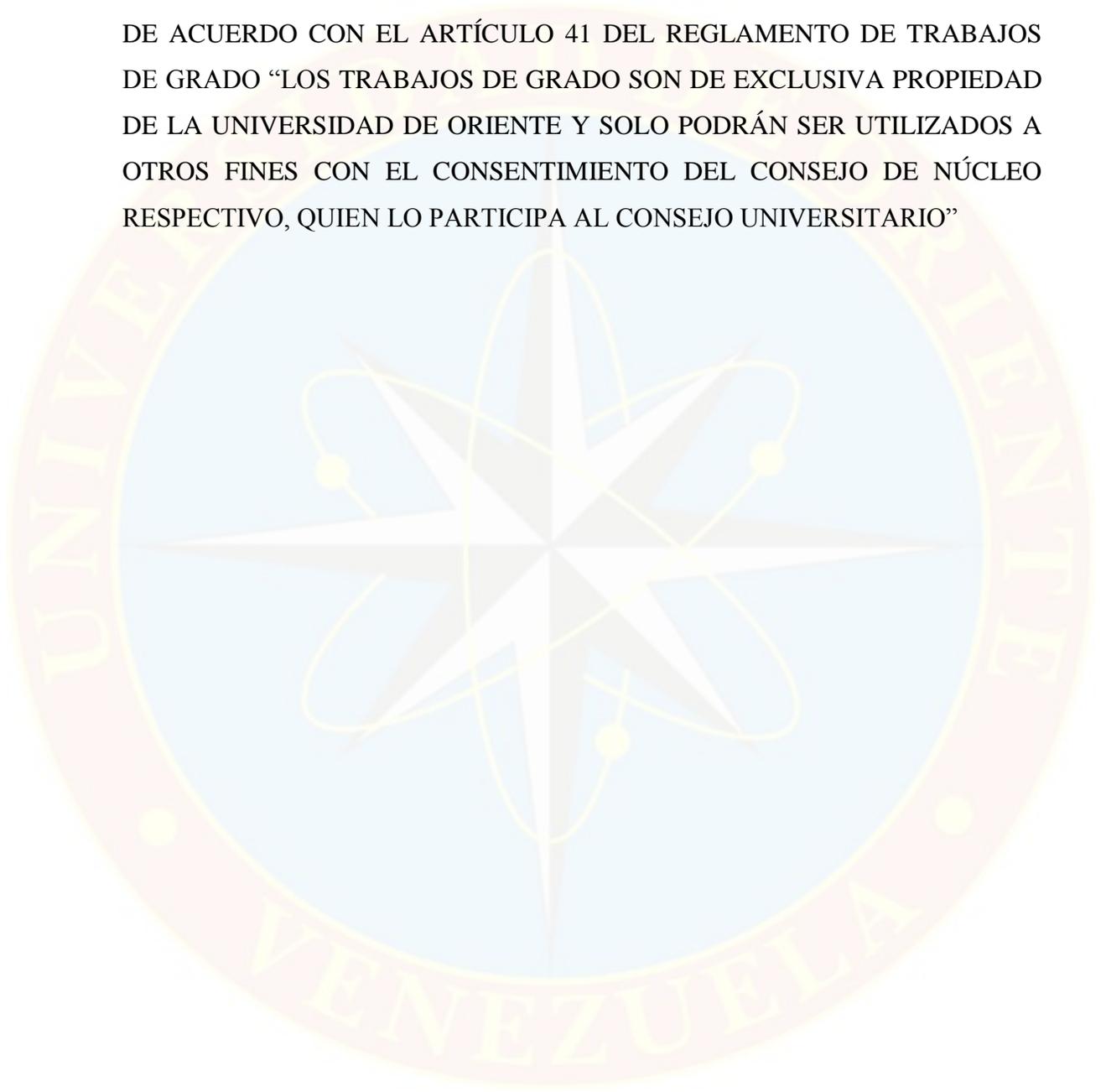
MSc. Rosalia Carmen Bermúdez Yegues
C.I. 9.934.923
Departamento Ing. Agronómica

Según lo establecido en resolución de Consejo Universitario N° 034/2009 de fecha 11/06/2009 y Artículo 13 Literal J del Reglamento de Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, esta acta está asentada en la hoja N° 351 del libro del Trabajo de Grado del año 2011 del Departamento de Ingeniería Agronómica de la Escuela de Ciencias del Agro y del Ambiente y está debidamente firmada por los miembros del jurado, (los) asesor (es) y el estudiante.

DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS

RESOLUCIÓN

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 41 DEL REGLAMENTO DE TRABAJOS DE GRADO “LOS TRABAJOS DE GRADO SON DE EXCLUSIVA PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE Y SOLO PODRÁN SER UTILIZADOS A OTROS FINES CON EL CONSENTIMIENTO DEL CONSEJO DE NÚCLEO RESPECTIVO, QUIEN LO PARTICIPA AL CONSEJO UNIVERSITARIO”



AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso, por ser guía de mis pasos y conductor de mi destino, contar con tu bendición que me protegió y tener esta oportunidad de ver culminado este proyecto de estudio de gran importancia para mi persona, gracias Dios por ser misericordioso y brindarme esta oportunidad la de obtener mi título universitario. Gracias a mi señora madre Edis López por su apoyo incondicional y sacrífico tus ejemplos de constancia, esfuerzos y educación por hacer de mí el hombre de bien que soy hoy gracias mamá. Gracias a mi tía Alida López por ser esa gran persona que me apoyo y brido esa palabra alentadora gracias por su dedicación por su esmero por que sea una persona de bien. Gracias a mis hijos Luis David, Valeria Carolina y Verónica Nazaret Jiménez Arcila, que son mi bendición de Dios por ser la razón fundamental y más grande de mi vida, mis fortalezas en esos momentos difíciles fueron ustedes que me dieron fuerzas para no desmayar en el camino. Gracias a mi esposa por su apoyo incondicional por su paciencia y asesoría en todo este camino desde el momento que lo inicié pude contar contigo muchas gracias. Gracias a mis hermanas Julitza y Osleydis Jiménez López por ser esas grandes mujeres que me apoyaron en esta lucha y en todo el camino pude contar con ustedes. Y por último pero no menos importante a la casa más alta del Oriente venezolano en representación de ella al profesor Víctor Otahola, asesor, amigo y orientador, gracias.

ÍNDICE GENERAL

RESOLUCIÓN	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
SUMMARY	xi
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
MARCO TEÓRICO	5
ANTECEDENTES	5
GENERALIDADES DEL GÉNERO <i>Musa</i>	6
FENOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	10
CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	12
REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS	12
DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PROPAGACIÓN.....	14
VIVERO	20
MARCO METODOLÓGICO	22
UBICACIÓN DE LA PASANTÍA EN TIEMPO Y ESPACIO.....	22
Limpieza y acondicionamiento de la Microestación del IIAPUDO	23
Limpieza y acondicionamiento de los canteros	23
Obtención, acondicionamiento y siembra del material vegetal	25
Estudio de factibilidad de producción de hijos para siembra	29
DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	30
Creación de la Universidad de Oriente	30
Visión de la Universidad de Oriente.....	31
Misión de la Universidad de Oriente	31
Creación del Núcleo de Monagas	31
Microestación del IIAPUDO	32
ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PASANTÍA.....	34
EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES PARA DETERMINAR EL CRECIMIENTO Y LA TASA DE MULTIPLICACIÓN DE LOS HIJOS DE CAMBUR.....	37
Sobrevivencia de los cormos	37
Número de Brotes/cormo.....	37
Número de hojas/brote.....	38
Altura de los brotes	39

Diámetro de los brotes	41
EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y FACTIBILIDAD DE PRODUCIR HIJOS DE CAMBUR MEDIANTE SISTEMA TRAS EN LA MICORESTACIÓN DEL IIAPUDO	42
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	46
PROPUESTA	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
HOJAS METADATOS.....	66



INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Plan de trabajo realizado durante el Trabajo de Grado modalidad pasantía para establecer una prueba piloto para la multiplicación acelerada de cambur en la Microestación del IIAPUDO Monagas. Durante el periodo mayo a octubre del año 2022.....	35
Cuadro 2. Cronograma de actividades realizadas durante la pasantía de Grado para establecer una prueba piloto para la multiplicación acelerada de cambur en la Microestación del IIAPUDO Monagas. Durante el periodo mayo a octubre del año 2022.	36
Cuadro 3. Objetivos planteados, actividades realizadas y metas obtenidas en la realización de la Pasantía de Grado: Prueba piloto para la multiplicación acelerada de cambur en la Microestación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de Oriente (IIAPUDO), Núcleo Monagas.....	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista aérea de la Microestacion en el Campus de la UDO Monagas. Fuente: Google maps.....	22
Figura 2. Acondicionamiento de canteros, colocación y desinfección del sustrato para posteriormente realizar la siembra de los cormos	24
Figura 3. Selección, limpieza, eliminación de yema apical, desinfección y clasificación de los cormos de acuerdo a su diámetro.....	26
Figura 4. Colocación de los cormos en el cantero y aparición de nuevos brotes.....	27
Figura 5. Desarrollo de nuevos brotes de los cormos sembrados, se muestra el desarrollo general de los mismos.	28
Figura 6. Etapa de separación de los nuevos brotes y la siembra en bolsas plásticas	29
Figura 7. Estructura organizativa del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente. Fuente: Rodríguez, 2018	33
Figura 8. Número de brotes/cormo obtenidos de la prueba preliminar de multiplicación masiva de cambur realizada en la Microestación del IIAPUDO en el campo Juanico de la UDO.....	38
Figura 9. Número de hojas/brote obtenidos de la prueba preliminar de multiplicación masiva de cambur realizada en la Microestación del IIAPUDO en el Campus Juanico de la UDO.	39
Figura 10. Altura de los brotes obtenidos de la prueba preliminar de multiplicación masiva de cambur realizada en la Microestación del IIAPUDO en el Campus Juanico de la UDO.	41
Figura 11. Diámetro de los brotes obtenidos de la prueba preliminar de multiplicación masiva de cambur realizada en la Microestación del IIAPUDO en el Campus Juanico de la UDO.	42



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Prueba piloto para la multiplicación acelerada de cambur en la Microestación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de Oriente (IIAPUDO), Núcleo Monagas.

Autor: José Luis Jiménez López,
C.I 16.807.658

Tutor: Víctor Alejandro Otahola Gómez

RESUMEN

Las musáceas se cultivan en todas las regiones tropicales y es el cuarto rubro alimentario más importante del mundo después del arroz, el trigo y el maíz. Es un cultivo básico en muchos países, un producto de exportación y fuente de ingresos, contribuyendo de forma decisiva a la economía, sobre todo en países tropicales de África y del Caribe. Uno de los principales factores de éxito en la explotación comercial de cambures y plátanos es la obtención y disponibilidad de semillas o material de propagación en cantidad suficiente y calidad adecuada, a bajos costos; y no menos importante es el establecimiento en campo de plantaciones homogéneas, con crecimiento vigoroso, que faciliten las labores y fructificación uniforme. Para multiplicar masivamente el material genético existen diversas metodologías, entre las cuales se menciona la multiplicación “*in vitro*”, propagación por hijos, exposición y aporque de yemas, propagación rápida de plantas a partir de cormos sembrados dentro de casa sombra, la inducción de brotes de las yemas y mediante la eliminación de la dominancia apical. Este trabajo de pasantías fue realizado en la Microestación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, (IIAPUDO), mediante el establecimiento de un vivero para la multiplicación acelerada de “hijos” de cambur y plátano y que pueda ser la fuente de material vegetal para futuras investigaciones. Los resultados obtenidos indican que esta metodología puede ser implementada fácilmente a nivel de productores para obtener material de siembra de calidad y en cantidades adecuadas para el establecimiento de sus siembras.

Palabras claves: Musáceas, brotes, cormos, trasplante y Microestación.



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Pilot test for the accelerated multiplication of bananas in the microstation of the Institute of Agricultural Research of the Universidad de Oriente (IIAPUDO), Nucleo Monagas.

**Autor: José Luis Jiménez López,
C.I 16.807.658**

Tutor: Víctor Alejandro Otahola Gómez

SUMMARY

Musaceae are cultivated in all tropical regions and are the fourth most important food crop in the world after rice, wheat and maize. It is a basic crop in many countries, an export product and a source of income, contributing decisively to the economy, especially in tropical countries in Africa and the Caribbean, where there are large exports of bananas. One of the main factors of success in the commercial exploitation of bananas and plantains is the obtaining and availability of seeds or propagation material in sufficient quantity and adequate quality, without implying an increase in costs; and no less important is the establishment in the field of homogeneous plantations, with vigorous growth, which facilitate maintenance and uniform fruiting. To massively multiply the genetic material, there are various methodologies, among which are "in vitro" multiplication, propagation by offspring, exposure and hilling of buds, rapid propagation of plants from corms planted inside a shade house, induction of shoots buds and by eliminating apical dominance. To massively multiply the genetic material, there are various methodologies, among which are "in vitro" multiplication, propagation by offspring, exposure and hilling of buds, rapid propagation of plants from corms planted inside a shade house, induction of shoots buds and by eliminating apical dominance. This internship work was carried out at the Microstation of the Agricultural and Livestock Research Institute of the Universidad de Oriente, Nucleo Monagas (IIAPUDO), a nursery for the accelerated multiplication of banana and plantain "children" and which may be the source of material plant for future research. The results obtained indicate that this methodology can be easily implemented at the producer level to obtain quality planting material and in adequate quantities for the establishment of their crops.

Keywords: Musaceae, shoots, corms, transplant and microstation.

INTRODUCCIÓN

Las musáceas se cultivan en todas las regiones tropicales y es el cuarto cultivo alimentario más importante del mundo después del arroz, el trigo y el maíz. Es un cultivo básico en muchos países, un producto de exportación y fuente de ingresos contribuyendo de forma decisiva a la economía, sobre todo en países tropicales de África y del Caribe, donde existen grandes exportaciones de plátanos. Como alimento básico, las musáceas, incluidos los bananos y los plátanos y otros tipos de bananos de cocción, contribuyen a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte del mundo en desarrollo y proporcionan ingreso y empleo a las poblaciones rurales, además de aportar vitaminas y minerales como el potasio y sodio. Es la fruta fresca más exportada del mundo en cuanto a volumen y valor (Arias *et al.*, 2004).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2009), los plátanos y los bananos constituyen la mayor producción de frutas y el mayor comercio internacional. Son cultivados en más de 120 países en los cinco continentes en las regiones subtropicales. La mayor parte de la producción mundial de plátano va dirigida al consumo interno de los países. Se estima que sólo el 1% del total producido en el mundo es comercializado internacionalmente, esto es especialmente válido para los países africanos y los del Caribe, los cuales, a pesar de ser los mayores productores mundiales, tienen una participación muy discreta en el mercado global, debido a la alta demanda interna de sus países (Bakry *et al.*, 2008).

Según las estimaciones de la FAO en el año 2009, el país con mayor producción a nivel mundial de plátanos fue Uganda con una producción de 9.512.000 toneladas métricas y un valor de 1.472.871 millones de dólares, mientras que la República Democrática del Congo tuvo una producción de 1.200.000 de toneladas métricas por

un valor de 247.749 millones de dólares. La República Bolivariana de Venezuela tuvo una producción de 480.000 toneladas métricas por un valor de mercado de 95.073 millones de dólares, cultivándose en todo el país para abastecer mercados internos, siendo los principales estados productores Zulia, Mérida y Monagas, entre otros. La Confederación Nacional de Asociaciones de Productores Agropecuarios (FEDEAGRO, 2012) indica que la producción de musáceas en Venezuela se lleva a lo largo de todo el año, ésta tiene gran importancia económica y social debido a sus propiedades nutritivas y culinarias lo que hace al cultivo muy significativo para la economía del país, ya que constituye un alimento básico en la dieta de la población venezolana, se produce prácticamente en todo el territorio nacional, desde pequeñas áreas tipo conucos hasta grandes siembras dedicadas a la exportación, siendo un alimento cotidiano en la mesa de nuestra población consumiéndose como verdura y fruta.

Uno de los principales factores de éxito en la explotación comercial de cambures y plátanos es la obtención y disponibilidad de semillas o material de propagación en cantidad suficiente y calidad adecuada, sin que ello implique un aumento desmesurado en los costos; y no menos importante es el establecimiento en campo de plantaciones homogéneas, con crecimiento vigoroso, que faciliten las labores de mantenimiento y fructificación uniforme (Martínez *et al.*, 2004). Una limitante que se presenta al momento de renovar o extender el área de cultivo de plátano o cambur es la escasez de cormos disponibles para la siembra (FHIA, 1994; Maluenda y Reyes, 2003). Tradicionalmente los cormos o semillas se obtienen de plantaciones comerciales destinadas a la producción de fruta; esta actividad debe realizarse con prudencia porque el arranque continuo de cormos en áreas de producción reduce considerablemente los rendimientos.

Según la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA, 2009) para multiplicar masivamente el material genético existen diversas metodologías, entre las

cuales se menciona la multiplicación “*in vitro*”, propagación por hijos, exposición y aporque de yemas, propagación rápida de plantas a partir de cormos sembrados dentro de casa sombra, la inducción de brotes de las yemas y mediante la eliminación de la dominancia apical,.

En Monagas se cultivan musáceas, especialmente cambur, en los municipios de la zona norte: Acosta, Cedeño, Caripe y Piar, bien en siembras asociadas con café y otras especies o en monocultivos, siendo estos municipios los que suplen de frutas a la mayor parte de oriente del país. Sin embargo, a pesar de aumentarse en los últimos años la superficie cultivada, una de las mayores limitantes es la disponibilidad de “semilla” sana y de buena calidad, pues las siembras se siguen haciendo de la manera tradicional donde se producen muy pocos hijuelos por planta madre, a pesar de que existen metodologías de fácil aplicación para acelerar la producción de hijuelos y por ende, la posibilidad de incrementar el área de siembra en el estado Monagas (Primera, 2008).

Considerando las necesidades de producción de semillas de musáceas en nuestra zona se ha realizado esta pasantía en la Microestación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas (IIAPUDO), donde se estableció un pequeño vivero para la multiplicación acelerada de “hijos” de cambur, que pueda ser la fuente de material vegetal para futuras investigaciones de multiplicación clonal, tanto *in vitro*, como tradicional y a la vez estudiar la factibilidad económica de establecer en la micro estación un vivero pequeño de producción de “semilla” de cambur y plátano para ofertar a los productores.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer un vivero de multiplicación acelerada de musáceas (cambur y plátano) en la Microestación del IIAPUDO en el *Campus* Juanico de la Universidad de Oriente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Acondicionar el área de la Microestación del IIAPUDO donde se establecerá la parcela de multiplicación.
- Obtener el material vegetal (cormos) que se utilizará para el establecimiento del vivero.
- Evaluar el crecimiento y la tasa de multiplicación de los hijos de cambur de diferentes diámetros del corno (menor de 10 cm, entre 10 y 20 cm y mayor de 20 cm).
- Transferir los “hijos” de cambur producidos a bolsas de polietileno para determinar su desarrollo previo a la siembra definitiva en campo
- Producir material para posterior multiplicación “*in vitro*” de cambur y plátano en el Laboratorio de Biotecnología.

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

En el 2015, Balzan realizó un trabajo de sistematización de las actividades de investigación, docencia y extensión que se ejecutan en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IIAPUDO), Núcleo de Monagas, municipio Maturín, estado Monagas, utilizando el programa Microsoft Access para la creación de una base de datos, donde planteaba sistematizar los germoplasmas y las actividades de investigación, docencia y extensión que se manejaban en la Microestación experimental del IIAPUDO, logrando con la información recabada, un acceso más viable que serviría de insumo para la página web del Instituto, a la cual se accedería en forma digital y física al momento de ser creada. La base de datos establecida para la estación cuenta con 61 especies de plantas.

Salazar y Castillo (2020) exponen en su trabajo las experiencias significativas de la técnica de reproducción acelerada de semillas de plátano (*Musa sapientum*) en el municipio obispos, estado Barinas, mediante el fraccionamiento de Cormos propagados en el sistema TRAS, comparado con el sistema tradicional de propagación mediante cormos separados de las plantas madres. Se evaluaron los parámetros: altura de la planta (m), diámetro del tallo (cm), número de hojas por plantas, largo de la hoja (cm), ancho de la hoja (cm), área foliar total (cm²) y número de hijos por plantas. Se concluyó que en todas las variables evaluadas el sistema TRAS fue superior al sistema convencional.

Por su parte Silva (2021) comparó la germinación y el vigor de los brotes al utilizar cormos divididos, cormos completos con limpieza y cormo completo sin

limpieza. Los resultados indicaron que los cormos completos presentaron mayor vigor y respondieron mejor a la germinación que los cormos divididos.

Núñez (2014) realizó un experimento para determinar la edad adecuada de cosecha de brotes obtenidos mediante la eliminación de dominancia apical en cormos de banano isal (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*) Los resultados indican que, respecto al número de hojas media 2,07, diámetro de pseudotallo media 3,61 cm, peso fresco media 364,92 g, área foliar media 430,47cm² el tratamiento de cosecha de los brotes 1,0 mes de edad presentaron valores significativamente mayores a las unidades experimentales de los tratamientos con 1,5 y 2,0 meses respectivamente; sin embargo la mayor altura media corresponde a las unidades experimentales con 1,5 meses de edad de cosecha.

GENERALIDADES DEL GÉNERO *Musa*

Todas las especies del género *Musa* conocidas actualmente, se derivan de una especie con semillas, originaria del archipiélago malayo, Filipinas y otras regiones de Asia suroccidental. Se cree que el genoma *Balbisiana: Musa balbisiana* se originó en la costa este de la India y el genoma *Acuminata: Musa acuminata* en la costa este de lo que actualmente es Malasia y Tailandia. Las especies han evolucionado mediante mutaciones a través del tiempo, obteniendo actualmente un fruto sin semillas viables (FHIA, 1994). Por lo tanto, el material utilizado para la siembra corresponde a partes vegetativas: retoños, cormos o hijos que, una vez separados de la planta madre, pueden realizar su ciclo de crecimiento y producción (Martínez *et al.*, 2004).

Según, Información Técnica Agrícola (Infoagro, 2010) en su artículo referente a la historia del cambur, se han conseguido indicios de que el cambur fue una de las primeras plantas domesticadas por el hombre, hace aproximadamente 10.000 años. El banano tiene su centro de origen en la región Indomalaya, propagándose desde

Indonesia hacia el sur y oeste, hasta llegar a Hawái y a la Polinesia, en diferentes épocas. Se sabía de su existencia por parte de comerciantes europeos, desde el siglo III A.C. Desde el continente africano los portugueses lo llevarían a Sudamérica en el siglo XVI luego de la conquista. La especie como tal llegó a las islas Canarias en el siglo XV, trayéndolo hasta América en 1516 los portugueses que poblaron Brasil. El cultivo comercial comenzó a finales del siglo XIX o principios del XX, indicando además que los españoles fueron los encargados de llevar el cambur a México donde no tuvo problemas en arraigarse. En 1899, se fundó la United Fruit Company en Centroamérica, llegando a ser el banano el primer producto de exportación hacia los EEUU.

La palabra plátano proviene directamente del castellano antiguo plátano o plantano. A su vez, éste tuvo su origen en la palabra latina **platanus** y del griego antiguo **πλάτανος** (plátanos) y de **πλατύς** (**platýs**), que significa plano o ancho y finalmente del indoeuropeo **plathus** y **plethos**. Fue en Brasil, donde esta especie fue bautizada con el nombre de banana o banano por primera vez. La palabra plátano procede de la lengua usada de esclavos africanos que llegaron a tierras del Brasil y que muy pronto se hizo popular en varios idiomas en todo el mundo. Con respecto a la planta del plátano y el fruto en sí, recibieron este nombre por sus hojas anchas (FAO, 2002).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) indica que para el año 2002 se estimaba un área cultivada de plátano a escala mundial de en más de cinco millones de hectáreas y una producción cercana a los 30 millones de toneladas por año, de las cuales el 73% están concentradas en países del África, un 2% en el Asia y el 25% en América Latina y Caribe. La misma fuente expone que para el año 2009 existían en Venezuela 30.000 has de banano o cambur y 50.000 has de plátano, con una producción de 400.000 TM y 480.000 TM; respectivamente. Según Martínez *et al.*, 2004, la producción de plátano (AAB) en

Venezuela está sustentada por el clon ‘Hartón Gigante’, mientras que para el banano (AAA) se usa el subgrupo Cavendish (‘Pineo Gigante’, ‘Williams’, y ‘Valery’). Se indica que la productividad del banano en Venezuela es baja y entre los principales factores limitantes destacan las enfermedades, representando actualmente el principal problema fitosanitario del país. Los sistemas tradicionales de producción de musáceas en Venezuela, se han caracterizado por el uso de bajas densidades de siembra.

América Latina y el Caribe constituyen la región exportadora más importante del cambur en el mundo, desempeñando así un papel vital en el suministro global de la fruta. La mayor producción de frutas tropicales se origina en esta región, con un volumen de producción anual de aproximadamente 54 millones de toneladas entre 2016 y 2018 (promedio de tres años), con un consumo per cápita de 55 kg de cambures y frutas tropicales principales; esta zona también se ubica como uno de los principales consumidores de estas frutas a nivel mundial. Más importante aún, los envíos de plátanos y bananas como grandes frutas tropicales de América Latina y el Caribe representan alrededor del 75 por ciento de las exportaciones mundiales, con un volumen medio anual total de 25 millones de toneladas durante el período de tres años de 2016 a 2018. De éstos, se estima que el 80 por ciento están destinados a países desarrollados, a mercados principalmente de los Estados Unidos de América y la Unión Europea (UE). Las estimaciones apuntan a un valor de exportación de alrededor de USD 11 mil millones para las principales frutas tropicales (FAO, 2009).

Los cambures se clasifican como los más prolíficamente producidos y la fruta mayormente exportada. Terminado el trienio 2016-2018, el volumen total de producción de cambures en Suramérica se situó en un estimado de 30 millones de toneladas por año, siendo Ecuador el país mayor exportador con un promedio anual de 13 millones de toneladas, que representan el 80 por ciento mundial de envíos. El promedio de ingresos por año para la industria bananera fue de USD 5.6 mil millones (FAO, 2020).

INFOAGRO, en el 2010, describió que las áreas totales de siembra de cambur y plátano en Venezuela, se encuentran dispersas por todo el país, desde pequeñas áreas, hasta grandes siembras dedicadas a la exportación, al menos hasta mediados de la década de 2000 al 2010. Hoy es difícil estimar las exportaciones de estos rubros en el país. Sin embargo, INFOAGRO, (2010) reporta para Venezuela cifras de exportación de alrededor de 20 a 25 mil cajas de 23 kilos de plátano semanalmente, para un volumen anual de unos 18 a 20 millones de kilos. En relación al cambur o banano, la cifra es más baja, exportándose alrededor de 8 millones de kilos al año. El mercado interno es de cerca de 55 kg/persona/año, utilizados para consumo fresco, en forma de fruta cruda o cocida. Adicionalmente, el plátano es utilizado también en la industria alimenticia como tostones, en distintas formas (con sal, ajo, cebolla, entre otros).

A diferencia de otros cultivos que muestran una distribución geográfica dispersa en el territorio, la producción de plátano se distingue por sus altos niveles de concentración espacial. Esta característica es muy importante desde el punto de vista funcional, por cuanto influye en las formas de organización de la producción y en el transporte y la comercialización del producto para su consumo fresco o industrial. La Zona Sur del Lago de Maracaibo, conformada por los estados: Zulia, Mérida, Táchira y Trujillo, es la principal región productora de plátano en Venezuela ya que aporta más del 60% de la producción nacional de este rubro. Otras zonas productoras de plátano en el país se encuentran en los estados Barinas y Bolívar, el último con una ampliación importante de la frontera agrícola desde el año 2000. Entre los años 1992 y 2005, la producción nacional de plátano presentó dos tendencias. En el período comprendido entre 1992 y 1997, la producción se mantuvo con muy bajas variaciones interanuales; en el año 1992 la producción se situó en 567.810 Tm y en 1997 fue de 504.109 Tm. A partir de ese año y hasta el 2000 la tendencia de la producción fue creciente alcanzando ese año la cifra de 847.579 Tm, para luego decrecer hasta 426.298 Tm en el año 2004 (BiblioFEP, 2011).

En cuanto a cambur, el estado Monagas ocupa el quinto lugar en cuanto a superficie cultivada con 3.243 hectáreas y una producción de 39.601.871 kg, distribuidos en 9 de los 13 municipios que componen al estado, siendo los municipios Acosta (1.865 ha) y Caripe (1.266 ha) los de mayor superficie cultivada con más del 90% del área, con un total de 315 y 172 productores dedicados a su cultivo en estos dos municipios respectivamente (MAT, 2015).

FENOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El banano es una planta herbácea, que comprende tres fases: vegetativa, floral y de fructificación. La fase vegetativa, tiene una duración de seis meses y es donde en su inicio ocurre la formación de raíces principales y secundarias, desarrollo de pseudotallo e hijos ocurre desde la emisión de raíces hasta los 6 meses después, formando raíces principales y secundarias, alcanzando hasta 4 metros en forma horizontal. Las raíces principales se localizan entre 20-25 cm. de la base de la planta a una profundidad de 10-15 cm se ramifican y emiten pelos absorbentes. La fase floral, tiene una duración aproximada de tres meses, a partir de los seis meses de la fase vegetativa. El tallo floral se eleva del cormo a través del pseudotallo y es visible hasta el momento de la aparición de la inflorescencia, en este momento falta que se desarrollen de 10 -12 hojas. La fase de fructificación, tiene una duración aproximada de tres meses y ocurre después de la fase floral, en esta fase se diferencian las flores masculinas y las flores femeninas (dedos). Hay una disminución gradual del área foliar y finaliza con la cosecha. El tiempo desde el inicio de la floración a la cosecha del racimo es de 81 a 90 días; en esta fase los factores adversos sólo influyen en el tamaño de los frutos, la cantidad de frutos fue dada en las dos fases anteriores. Los factores adversos que influyen son la sequía, la defoliación, las bajas temperaturas, la luz y el viento. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA, 2019).

Las musáceas son plantas herbáceas de gran tamaño, que puede llegar a medir hasta 15 m de altura. Están constituidas por: un tallo corto subterráneo (rizoma) o cormo, las hojas son grandes ovales localizadas en forma de espiral de hasta 3 m de longitud, de base obtusa, ápice agudo, margen entero y color verde oscuro o amarillento, los pecíolos o vainas se solapan fuertemente de manera helicoidal conformando un pseudotallo cilíndrico. El tallo verdadero es un rizoma grande, almidonoso, subterráneo, que está coronado con yemas; éstas se desarrollan una vez que la planta ha florecido y fructificado (Murrieta y Palma, 2018).

La inflorescencia que emerge del centro de la copa foliar, está cubierta de brácteas dispuestas a manera de espiral, y cada una recubre un grupo de flores desprovistas de brácteas 22 individuales y situadas en dos filas apretadas e imbricadas. Estos grupos de flores reciben el nombre de “manos”. Las manos comprenden flores femeninas y masculinas. Todos los conjuntos de manos conforman lo que se conoce como “racimo”. El fruto es una baya, su forma y tamaño varían dependiendo del genotipo y del cultivar. Las flores son amarillentas, irregulares y con 5 estambres fértiles y uno estéril, con un fruto que es una baya alargada de tres o seis lados, con un grado de encorvamiento y longitud que varía según la variedad, éste se forma a partir del ovario de una flor pistilada. Los pequeños puntos que se observan al abrir el fruto son los óvulos abortados que se ponen negros (Champion, 1968).

Las hojas muy grandes y dispuestas en forma de espiral, de 2-4 m. de largo y hasta de 0,5m de ancho, con un peciolo de 0,5m hasta 1 m de longitud y limbo elíptico alargado, ligeramente decurrente hacia el peciolo, un poco ondulado. Presentan raíces con débil poder de penetración, por lo que la distribución radicular está relacionada con la textura y estructura del suelo, son superficiales distribuidas en una capa de 30-40 cm, concentrándose la mayoría a los 15 a 20 cm. Son de color blanco y tiernas cuando emergen, posteriormente son duras, amarillentas. Pueden alcanzar los 3 m de crecimiento lateral y 1,5 m de profundidad. El fruto es una baya

alargada de tres o seis lados, con un grado de encurvamiento y longitud que varía según la variedad; este se forma a partir del ovario de una flor pistilada. Los pequeños puntos que se observan al abrir el fruto son los óvulos abortados que se ponen negros (Guerrero, 2011).

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La clasificación taxonómica del género *Musa* según la base de datos de Trópicos.org (2019) es la siguiente:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta Cronquist, Takht. & W. Zimm. exReveal

Clase: Equisetopsida C. Agardh

Subclase: Magnoliidae Novák ex Takht.

Superorden: Lilianae Takht.

Orden: Zingiberales Griseb.

Familia: Musaceae Juss.

Género: *Musa* L.

REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

El cultivo de las musáceas se desarrolla principalmente en las regiones tropicales, puede extenderse desde los 0 hasta los 2.000 msnm. No obstante, su ciclo vegetativo se alarga 15 días cuando se localiza por encima de los 700 msnm y en dos meses a altitudes iguales o superiores a 1.100 msnm. La calidad de la producción es excelente en altitudes que oscilan entre 0 y 200 msnm. El plátano requiere, aproximadamente, de 1.300 a 1.800 mm de precipitación anual bien distribuida a lo largo del año y una temperatura promedio de 27°C. Por su condición de cultivo tropical, exige grandes cantidades de luz, tanto en intensidad (luz directa) como en

duración (número de horas de sol por día). Este tipo de cultivos, denominados heliófilos, alargan su ciclo vital entre la siembra y la cosecha, cuando el número de horas de luz por día y la intensidad de la luminosidad disminuye. El viento es un factor que puede ejercer efectos negativos sobre la producción de plátano. La velocidad y la dirección del mismo puede provocar, entre otros problemas: arqueamiento de la planta, doblado del pseudotallo, desflecado de las hojas y, en caso de vientos muy fuertes, volcamiento de la planta y reducción de la capacidad de fotosíntesis de la hoja (Nava, 1997).

Entre los factores ambientales que influyen en la producción comercial del banano están: la temperatura, la cual debe estar entre los 20° y 30° C. Con temperaturas menores de 10°C, el crecimiento se detiene, el látex del pericarpio se coagula y toma una pigmentación café claro; además los frutos no maduran en forma normal. Las altas temperaturas ocasionan quemaduras de plantas en desarrollo.

Por otra parte, las precipitaciones tienen un efecto muy importante sobre el desarrollo de las plantas, más si se toma en consideración que la planta está constituida por un 85 a 90% de agua y la transpiración es alta, haciéndolo un cultivo demandante de agua para su buen desarrollo, por lo que se recomienda sembrarlo en zonas cuya precipitación oscile entre 1.500 a 2.500 mm, distribuida durante el año; las necesidades mensuales de agua son de 150 a 180 mm (Avilán, 1989).

En cuanto a las horas-luz, se necesita alta luminosidad para el buen desarrollo, al disminuir la misma el ciclo vegetativo se alarga hasta 14 meses. Con respecto a la altitud, lo ideal es de 20 – 600 msnm; a mayor altitud se alarga el ciclo del cultivo (Mejía y Sandoval, 2017). Con respecto a otros factores como el viento, no se recomienda establecer plantaciones en áreas expuestas a vientos mayores de 20 km/h., ya que dañan las hojas ocasionando leves desgarres que afecta el rendimiento; vientos con una velocidad mayor a los 50 km/h produce doblamiento de la planta, fuertes

desgarres en las hojas causando una pérdida de cosecha del 20 al 30%. Además, se requieren suelos con profundidad no menor a 1,2 m sin nivel freático o capas endurecidas, y sin problemas internos de drenaje. Los suelos más aptos son: textura franca para retener la humedad; los suelos arcillosos pueden ser adecuados si tienen una estructura granular, ya que la textura está ligada a la estructura del suelo. Las texturas más recomendables son desde franco arenosas hasta francos arcillosas, el porcentaje de arcilla no debe ser mayor del 40% ni menor al 20%. Con relación al pH, de 5,5 a 7,0 son los ideales ya que son ricos en materia orgánica (Guerrero, 2011).

DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PROPAGACIÓN

Propagación por hijos (cepas): el material de propagación usado en este sistema tradicional proviene generalmente de los brotes o hijos de plantaciones donde el periodo de cosecha ha concluido. Dependiendo de la edad de la plantación, el material de siembra proveniente de este sistema puede presentar un alto grado de contaminación. Para disminuir el riesgo de diseminación de plagas y enfermedades, se recomienda la selección y desinfección de los cormos antes de la siembra. Por otra parte, con el método tradicional utilizado por pequeños productores, se obtienen bajas tasas de multiplicación, lo cual se debe a la naturaleza de la misma planta pues solo es posible aprovechar el 25% del total de yemas (Coto, 2009).

Técnica de cultivo de tejidos vegetales: constituye una de las prácticas más importantes de la biotecnología para la obtención de grandes volúmenes de plantas de plátanos y bananos libre de plagas y enfermedades fúngicas y bacterianas (Castro *et al.*, 2002); así como para la propagación de plantas sanas, por su estabilidad genética (Ramírez *et al.*, 2008). Esta estrategia ha sido aplicada por varios investigadores en diferentes especies con buenos resultados para la propagación masiva de musáceas (Ortega *et al.*, 2011). Angarita y Perea (1984) indican que, la técnica de cultivo *in vitro* de tejidos vegetales permite la propagación masiva de muchas especies

vegetales, entre ellas plantas musáceas libres de enfermedades permitiendo que se realicen selecciones clonales de genotipos sobresalientes, con características agronómicas, organolépticas y de adaptación a ambientes específicos, resistentes a estrés biótico y abiótico; además de que la propagación se puede hacer durante todo el año por ser realizado en condiciones controladas de laboratorio.

Según Haddad *et al.*, (1994), esta técnica tiene la capacidad de generar gran cantidad de plantas para la siembra en mediano plazo, en estado fitosanitario relativamente óptimo. A partir de un ápice es posible lograr, en un el lapso de un año, centenares de plantas libres de nemátodos, hongos y de algunos virus y bacterias en comparación con el sistema tradicional (Sandoval *et al.*, 1991). Sin embargo, el tipo, la cantidad de insumos e infraestructura necesaria para garantizar un ambiente aséptico, incrementan los costos operativos y, consecuencia, los costos de las plántulas con relación con los sistemas de propagación antes mencionados. Esta es una de las principales desventajas para su uso masificado, entre los pequeños y medianos productores.

Técnica de rebrote: se seleccionan plantas madres de buenas características agronómicas y de ellas se toman hijos que presenten altura entre 20 a 30 cm y diámetro a la altura del cuello de 5 a 6 cm, luego se cortan los hijuelos con un machete desinfectado antes de cada corte, se deben lavar primero con detergente y posteriormente en una solución al 2% de cloro comercial, para garantizar la sanidad de los tejidos a propagar, y posteriormente desinfectar con un bactericida-fungicida. La siembra de las yemas se realizará en bolsas de polietileno de 8 x 12 pulgadas y debe realizarse en horas tempranas de la mañana o bien entrada la tarde para evitar afectaciones a las yemas en horas de mayor temperatura (Macías, 2001).

Método de Hamilton o falsa decapitación: la metodología de Hamilton o falsa decapitación se usa en plantas en pleno estado de desarrollo vegetativo, es decir

antes que ocurra la diferenciación floral en el interior del cormo, o cuando la planta haya emitido el 50% de su sistema foliar (Bonte *et al.*, 1995). La técnica consiste en introducir un tubo de metal o algún trozo de madera al interior del pseudotallo a una altura de 20 cm del nivel del suelo, con la finalidad de eliminar el punto de crecimiento e interrumpir la dominancia apical y activar la brotación de yemas laterales; también se puede utilizar un sacabocado para obtener el mismo efecto (Faturoti *et al.*, 2002). Con este método, se ha logrado producir hasta 20 hijuelos/cormo en un periodo de 9 meses, de los cuales 15 hijuelos son de tamaño ideal para ser trasplantados al campo y cinco son cebollines, los mismos que deber ser sembrados preferiblemente en bolsas plásticas y dejarlos crecer en condiciones de vivero hasta que alcancen el tamaño óptimo para ser llevadas al campo (Rojas *et al.*, 2010; INIA, 2011).

Multiplicación rápida *in situ* con el uso de biorreguladores: esta técnica fue implementada directamente en campo por Manzur (2001), en la que las plantas del plátano FHIA-20, de 10 meses de edad, fueron decapitadas y despojadas del meristemo apical con la respectiva aplicación de benzilaminopurina (BAP). Posteriormente, emergen hijuelos entre 15 a 20 cm de altura, a los cuales se los decapita y se les retira el meristemo apical al igual que la planta madre con la finalidad de aplicarles BAP e inducir la formación de brotes múltiples. Con esta metodología, Manzur (2001) reportó haber obtenido 156 planticas/planta hasta la tercera generación de brotes. En este mismo sentido, Singh *et al.*, (2011) mencionan que es posible obtener entre 45 -50 plántulas/planta a través de este método con la respectiva aplicación de BAP, luego de la decapitación y retiro del meristemo apical.

División de cormos y técnica PIF: la división de cormos (Split corm) es una técnica que se aplica a cormos provenientes de plantas a punto de florecer, así como también plantas ya cosechadas, las cuales deben provenir de plantas sanas y vigorosas (Osei, 2006). Los cormos seleccionados se dividen de acuerdo con el número de

yemas visualizadas, por lo tanto, cada sección debe tener al menos una yema para que el método sea eficiente (Cordeiro y Dos Santos, 1991). Una vez realizados los cortes, las secciones de cormo deben ser sembradas preferiblemente en bolsas plásticas procurando que la yema quede totalmente cubierta con el substrato, con la finalidad de estimular la brotación (Crops Research Institute, 1995). Resultados obtenidos con esta técnica indican que es posible obtener de 7 a 10 plantas/cormo, las mismas que pueden ser trasplantadas al campo definitivo en un periodo de nueve meses (Bonte *et al.*, 1995; Haddad *et al.*, 1994).

Método masivo en cámara térmica, cámaras o propagadores de crecimiento: la macro-propagación dentro de cámaras térmicas se usa actualmente con dos fines básicos. El primero, y el más importante, es la limpieza del material de siembra a través de la termoterapia por efecto de las elevadas temperaturas que se generan por efecto del plástico, donde es posible alcanzar entre los 50 a 70°C (Álvarez *et al.*, 2013). La termoterapia es una técnica que se utiliza actualmente como método de saneamiento y regeneración de plantas libres de virus en varios cultivos, incluyendo al banano y plátano (Wirakamain *et al.*, 2008). El segundo aspecto importante de esta tecnología, es la mayor temperatura y humedad alcanzada dentro de la cámara, dado que estos dos parámetros influyen significativamente en la activación de yemas latentes, por ende, mayor tasa de multiplicación (Kwa, 2003; Álvarez *et al.*, 2013).

En este sistema de propagación se pueden utilizar todos los métodos de macro-propagación *ex situ*, donde se realizan las mismas labores ya descritas, tales como limpieza, decapitación, desinfección y remoción del meristemo apical (Singh *et al.*, 2011; Álvarez *et al.*, 2013). Una vez establecidos los explantes dentro de las cámaras térmicas, será posible apreciar una rápida emergencia y crecimiento de los brotes que se da básicamente por efecto de la temperatura que según varios autores, tiene un papel significativo en la mayor actividad, proliferación y desarrollo de las yemas

(Kwa, 1993). Una vez que las plántulas hayan alcanzado un tamaño adecuado, éstas pueden ser directamente removidas del cormo madre, desinfectadas y establecidas en bolsas plásticas donde se dejarán en aclimatación hasta que puedan ser llevadas al campo definitivo (Álvarez *et al.*, 2013). Otra opción, es volver a remover el meristemo apical de los brotes primarios con la finalidad de inducir la proliferación de brotes secundarios potencializando así una mayor tasa de multiplicación (Faturoti *et al.*, 2002; Osei, 2006; Singh *et al.*, 2011).

Uso de bioestimulantes en la propagación de musáceas: en la actualidad existe la tendencia de ir sustituyendo los reguladores de crecimiento sintéticos utilizados en la propagación de plantas, por productos bioactivos de origen biológico, tales como los bioestimulantes, con la finalidad de reducir los costos de producción. Algunos bioestimulantes han demostrado ser efectivos en esta sustitución de hormonas sintéticas, ya que contienen análogos de brasinoesteroides y fracciones de hormonas vegetales naturales con los que se han obtenido resultados promisorios en cultivos como musáceas, papa, arroz y tomate (Díaz *et al.*, 2004). Entre los bioestimulantes comerciales que se han utilizado con este fin se menciona al Biobras que es un análogo de brasinoesteroides, el bioestan, el Liplant y la vermicomposta, que se derivan del humus de lombriz, el Fitomas-E que se deriva de la caña de azúcar y el Rizobac que es un biopreparado de origen rizobacteriano (Héctor *et al.*, 2002; Rodríguez y Guerrero, 2002; Díaz, *et al.*, 2004).

Técnica de reproducción acelerada de semilla (TRAS): la metodología utilizada en esta técnica consiste en seleccionar plantas que presenten mejores características morfológicas, apariencia fitosanitaria y cualidades productivas, como tamaño del racimo y el número de dedos por mano en plátano. En la técnica TRAS no se realizan cortes ni separación de las yemas del cormo, sino que los cormos enteros se siembran en canteros previamente acondicionados para que se facilite la brotación de las yemas axilares. Para eliminar la dominancia apical en el cormo madre e inducir

la brotación de las yemas axilares, se elimina la yema apical a un centímetro bajo la corona que une al cormo con el pseudotallo, luego se hacen cortes con un cuchillo o machete sobre el corte apical a un centímetro bajo la corona. Los cormos son desinfectados y establecidos en canteros o viveros con un sustrato desinfectado a base de tierra negra, cascarilla de arroz y conchas de café como sustrato orgánico de fácil disponibilidad, consistente en calidad, resistente a la descomposición, se mezcla muy bien con otros componentes y es ligero en su peso, lo cual provee un buen drenaje, aireación y permite un buen desarrollo radical de los rebrotes, donde puede ser manejada fácilmente (Aguilar *et al.*, 2004).

Además, las condiciones de luz, humedad y fertilidad favorecen la brotación de las yemas axilares, de las que se desarrollarán nuevas plantas. El material vegetativo reproducido está libre de insectos causantes de daños mecánicos en los tejidos, así como de hongos y bacterias causantes de enfermedades. Se incrementa la cantidad de semilla obtenida del cormo inicial. Se reduce el tiempo de los cultivos en el campo por la permanencia previa de los rebrotes en los canteros y posteriormente en las bolsas. Finalmente, la primera cosecha se realiza 45 días después de la siembra, y así sucesivamente hasta completar tres cosechas en total. En experimentos realizados con este método se ha logrado producir hasta 24 brotes de excelente calidad por cormo sembrado en un periodo de cuatro meses (Tirado *et al.*, 2002).

El uso de la técnica TRAS permite la reducción de las afecciones causadas por plagas y enfermedades y la obtención de mayor número de plantas a partir de poco material de siembra; es recomendable su utilización en situaciones de escasos recursos y escasez de semilla. Ofrece muchas ventajas, entre las que resaltan que facilita la dispersión rápida de nuevos materiales de siembra, incrementa el rendimiento de las plantas propagadas por este método en comparación con las plantas propagadas convencionalmente, ofrece mayor uniformidad en las plantas, se evita la resiembra y rejuvenece el material vegetativo, además incrementa el

rendimiento en comparación con las plantas propagadas convencionalmente (Chávez, 2009).

VIVERO

Del latín *vivarium*, un vivero es una instalación agronómica donde se cultivan, germinan y maduran todo tipo de plantas y plántulas. Es un lugar donde se crían diversas clases de especies vegetales, utilizando para ello los métodos de propagación de plantas conocidos, cuenta con un conjunto de instalaciones, maquinarias, equipos, herramientas e insumos, para un funcionamiento eficiente y así lograr con ello una producción de alta calidad (Reyes Quiñones, 2015).

Independientemente del origen de una planta, ya sea a partir de una semilla, de un segmento o por cultivo de tejidos, los primeros días de vida de la planta son los más críticos para su sobrevivencia, es por ello que con el propósito de lograr que un mayor número de plantas sobreviva a esta etapa, se utilizan instalaciones especiales en las que se manejan las condiciones ambientales y se proporcionan las condiciones de crecimiento más favorables para que las nuevas plantas continúen su desarrollo y adquieran la fortaleza necesaria para ser trasplantadas al lugar en el cual pasarán el resto de su vida. Por esto, el diseño de un vivero es un aspecto fundamental para llegar a obtener plantas listas para su siembra (Huertas, 2006).

En ese mismo orden de ideas, Gutiérrez *et al*, citados por Ozambela (2017), indica que un vivero de cámara térmica es el lugar donde se producen hijuelos de cambur o plátano, de buena sanidad y alta calidad, listos para ser trasplantados a campo definitivo y a partir de los hijuelos madre provenientes de plantas madre altamente productivas; la cámara térmica es una estructura recubierta de plástico térmico de 200 micrones, que llega a evitar la pérdida del calor, generando temperaturas de 45 a 90°C y que es resistente a la degradación y donde, por efecto de

las altas temperaturas, se elimina todo patógeno que hubiera dentro de los hijuelos madre; cada hijuelo madre producirá de 30 a 40 hijuelos hijos altamente productivos y libres de plagas y enfermedades.



MARCO METODOLÓGICO

UBICACIÓN DE LA PASANTÍA EN TIEMPO Y ESPACIO

El trabajo de Grado se realizó entre los meses de enero a julio del año 2022 en la Microestación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IIAPUDO), ubicada en el *Campus* Juanico, Centro de Investigación y Postgrado del Núcleo Monagas de la Universidad de Oriente, en la ciudad de Maturín, estado Monagas (Figura 1). A fin de cumplir con los objetivos propuestos en el proyecto, se desarrolló la siguiente metodología.



Figura 1. Vista aérea de la Microestación en el Campus de la UDO Monagas.

Fuente: Google maps.

Los objetivos de la investigación se trataron de cumplir con base a las actividades realizadas y previamente planificadas en el proyecto, siempre en función, por un lado del cumplimiento de los objetivos y por el otro, colaborando en el rescate y mantenimiento de la Microestación del IIAPUDO Monagas.

Limpieza y acondicionamiento de la Microestación del IIAPUDO

La Microestación del IIAPUDO ha sufrido, como muchas otras dependencias de la Universidad de Oriente, la jubilación de su personal sin que hayan sido repuestos los cargos vacantes, lo cual afecta las labores de docencia, de investigación y extensión, que desde hace varios años se han realizado en sus espacios. A pesar del esfuerzo realizado por el poco personal que cuenta, es evidente la necesidad de realizar labores de mantenimiento y limpieza que coadyuven en la búsqueda de recuperar los espacios y pensar en retomar las actividades y funciones para las cuales fue creada la Microestación. Por ello, una de las primeras acciones propuestas en esta pasantía fue realizar una jornada de limpieza, con la participación de otros estudiantes que están realizando Trabajos de Grado en el Laboratorio de Biotecnología en el *Campus* Juanico, así como el personal del Instituto, para desmalezar las principales áreas de la Microestación, utilizando para ello desmalezadoras mecánicas tipo bastón, marca ECKO, modelo 3085, que funciona con mezcla 20:1 de gasolina y aceite dos tiempos, además del uso de machetes, escardillas y otros implementos agrícolas. Para la recolección de los restos de malezas se utilizaron rastrillos plásticos y metálicos, así como carretilla de metal para trasladar los restos vegetales cortados. Para la limpieza de los canteros elevados y a cielo abierto se utilizó tanto la máquina desmalezadora como escardillas y machetes, además de los rastrillos para retirar el material cortado. Esta actividad se repitió durante todos los meses que duró la pasantía a fin de mantener adecuadamente las instalaciones, especialmente durante los meses con mayor frecuencia de lluvias que influyeron en la aparición y crecimiento de las malezas.

Limpieza y acondicionamiento de los canteros

En cuanto al acondicionamiento de los canteros protegidos por malla tipo “sarán”, se procedió en primer lugar a limpiar el sitio, retirando los escombros y

restos de bloques de cemento rotos y sustituyéndolos por nuevos bloques que se encontraban en la estación. Una vez colocados los bloques se procedió a remover, con la ayuda de las escardillas y los machetes, la tierra endurecida y posteriormente a aplicarle una capa de aproximadamente 20 cm de sustrato compuesto por hojarasca descompuesta y mezclada con la tierra que ya estaba en los canteros, así como concha de arroz, adquirida en los comercios que expenden productos agropecuarios en la ciudad de Maturín, a fin de preparar una “cama” adecuada para la siembra de los cormos. No se utilizó herbicidas en la limpieza y control de malezas. Toda la limpieza se realizó de forma mecánica y manual (Figura 2)



Figura 2. Acondicionamiento de canteros, colocación y desinfección del sustrato para posteriormente realizar la siembra de los cormos

Se tenía previsto utilizar pergamino de café, pero las dificultades para la adquisición de combustible para ir hasta el municipio Caripe o el municipio Acosta lo impidieron. Una vez acondicionados los canteros y colocado el sustrato se procedió a

ubicar los cormos para el establecimiento del vivero de multiplicación acelerada de musáceas.

Obtención, acondicionamiento y siembra del material vegetal

Se le prestó bastante importancia al material vegetal que se utilizó para el establecimiento del vivero. Para ello se ubicó, con productores del municipio Acosta y especialmente del municipio Maturín, material de siembra (cormos) de cambur de plantas con buenas características fitosanitarias. No se tuvo contactos directos con asociaciones de productores, más, sin embargo, se lograron contactar pequeños y medianos productores, tanto del municipio Acosta como de la zona de El Furrial en municipio Maturín, de donde se trajeron los cormos que se utilizaron.

Los cormos fueron sometidos a un proceso de limpieza y desinfección con una mezcla de fungicida Benlate® 50WP (Benomil) a razón de 3,0 g/L e insecticida (Decis a razón de 1 ml/L) sumergiéndose en la solución por un tiempo de 15 minutos, dejándolos escurrir en la sombra por un lapso de 24 horas antes de la siembra (Aristizábal y Jaramillo, 2013). Se utilizaron cormos de diferentes diámetros a fin de establecer la relación entre el diámetro del cormo y el número de nuevos brotes y plantas desarrolladas. Para ello se clasificaron los cormos en menores de 10 cm (A), entre 10 y 20 cm (B) y mayores de 20 cm (C) (Patiño-Martínez *et al.*, 2019) (Figura 2).

La siembra se estableció siguiendo las técnicas de reproducción acelerada de semillas (TRAS), en la cual no se realizan cortes ni separación de las yemas del cormo, sino que los cormos enteros se siembran en canteros previamente acondicionados para que se facilite la brotación de las yemas axilares. Para eliminar la dominancia apical en el cormo madre e inducir la brotación de las yemas axilares, se eliminó la yema apical a un centímetro bajo la corona que une al cormo con el

pseudotallo (al ras del suelo) haciendo el corte con un cuchillo, de acuerdo a lo recomendado por Aguilar *et al.* (2004) para inhibir la yema o meristemo apical e inducir la brotación de las yemas laterales (Figura 3).



Figura 3. Selección, limpieza, eliminación de yema apical, desinfección y clasificación de los cormos de acuerdo a su diámetro.

Una vez sembrados los cormos, estratificados de acuerdo con el diámetro de los mismos, se mantuvieron en los canteros por un lapso de 80 días aproximadamente (Figura 4), tiempo durante el cual se les aplicaron los riegos necesarios, de acuerdo con las condiciones climáticas presentes y además fueron asperjados, a los 40 días, con una solución de fungicida (Cobrex 3 g/L) y fertilizante foliar (Manvert 4 g/L).



Figura 4. Colocación de los cormos en el cantero y aparición de nuevos brotes

A los 30, 45, 60 y 80 días después de la siembra se realizaron evaluaciones para determinar en cada uno de los cormos sembrados los siguientes variables:

- *Sobrevivencia de los cormos*; evaluando y discriminando entre los cormos vivos y los muertos. Esta actividad se basó en la observación continua de los cormos para determinar la sobrevivencia de los mismos y relacionarlo con el diámetro (Figura 5) Una vez sembrados los cormos se determinó el número y vigor (o desarrollo) de los nuevos brotes en los distintos diámetros de los cormos, llenando un registro del número de nuevos brotes
- *Altura de los brotes*; para ello se utilizaron cintas métricas y se determinó la altura de los brotes desde el nivel del suelo hasta el pecíolo de la hoja superior. Ésta evaluación se realizó para cada tamaño de cormo y en cada una de las fechas establecidas anteriormente.
- *Número de hojas/brote*; en las fechas establecidas (30, 45, 60 y 80 días) se

determinó el número de hojas presentes en cada brote por cada tamaño. Se consideraron hojas completamente abiertas

- *Diámetro de los brotes*; igualmente, en las fechas previamente establecidas se determinó el diámetro de los brotes en el tercio medio de los mismos.
- *Número de brotes/cormo*; en cada tamaño de cormo se determinó el número de brotes presentes y con ello se estimó la tasa de multiplicación de los mismos y su relación con el tamaño del cormo sembrado. Esta evaluación se realizó en las mismas fechas (30, 45, 60 y 80 días después de la siembra).



Figura 5. Desarrollo de nuevos brotes de los cormos sembrados, se muestra el desarrollo general de los mismos.

Una vez realizadas las evaluaciones en cada fecha, los brotes con alturas por encima de 25 cm fueron separados del cormo y sembrados en bolsas de polietileno de 1 kg de capacidad. Una vez culminadas las evaluaciones y ante la dificultad de

trasladar los brotes producidos a la estación Prieto Ruiz en La Guanota, municipio Caripe, se sembraron algunos en la Microestación y otros fueron donados a productores que facilitaron el material inicial de siembra, en retribución a su valiosa colaboración (Figura 6).



Figura 6. Etapa de separación de los nuevos brotes y la siembra en bolsas plásticas

Estudio de factibilidad de producción de hijos para siembra

Los datos obtenidos permitieron hacer un estudio para determinar la posibilidad de establecer en la Microestación un vivero de multiplicación masiva de hijos de cambur y plátano, además de producir hijos que puedan ser establecidas en siembras comerciales en la estación “Profesor Ramón Pietro Ruiz”, en San Agustín de Caripe. Además, estos brotes formados pueden ser utilizados para ser sembrados en condiciones *in vitro* en el Laboratorio de Biotecnología.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Creación de la Universidad de Oriente

Según Weki (2019) La Universidad de Oriente, (UDO), es una institución pública de educación superior venezolana creada en noviembre de 1958, a través de un decreto oficial de la Junta de Gobierno, instalada en enero de aquel año, luego del derrocamiento de la dictadura de Marcos Pérez Jiménez (1948-1958). La institución fue erigida como centro de un sistema regional universitario comprendido por cinco núcleos en los estados Anzoátegui, Bolívar, Monagas, Nueva Esparta y Sucre, este último es la sede del Rectorado y del Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV), centro de investigaciones en Ciencias Marinas con el cual la Universidad inició sus actividades académicas en 1959.

La Universidad de Oriente fue pionera por su carácter experimental, autónoma e innovadora en la unidad profesional de cursos básicos, los departamentos, los lapsos semestrales, el sistema de unidades de crédito, los cursos intensivos, el desarrollo de la investigación científica, docencia y extensión en todos los aspectos del conocimiento que contempla sus programas educativos de pregrado y de postgrado. La universidad de Oriente es hoy un complejo sistema universitarios con un área de influencia que abarca más de la mitad del territorio nacional, donde siembra los surcos del saber y recoge cosechas de esperanza, dándole vigencia permanente a su lema: “Del pueblo venimos, hacia el pueblo vamos” creación de su rector fundador doctor Luís Manuel Peñalver Gómez, quien también es el autor del emblema de la institución. “Símbolo de luz y esperanza, del desarrollo científico, de orientación marinera, de rumbo siempre al norte. Este emblema simboliza la armonía entre universidad y ciencia, en función de conducir la región oriental hacia la luz, el desarrollo y la esperanza”.

Visión de la Universidad de Oriente

La visión de una Organización diseña y orienta el futuro de la misma, es el estado deseado, al que se aspira llegar. De ella se desprenden sus objetivos (generales y específicos). En tal sentido la visión de la Universidad de Oriente es: Afianzarse como una organización científico educativa de prestigio, que se destaque en la formación de recursos humanos altamente calificado en lo científico, tecnológico y sociocultural; que responda a las demandas del entorno, así como a las existencias de cambios e innovación tecnológica, necesarios para el desarrollo autónomo y sostenido de la región y del país (Velásquez, 2016)

Misión de la Universidad de Oriente

La Misión de la Universidad de Oriente es: formar los recursos humanos que demandan las necesidades del país; generar y difundir conocimientos a través de sus programas de docencia, investigación y extensión, con el propósito de promover los cambios científicos, tecnológicos, sociales y culturales que se requieren para el desarrollo regional y nacional (Velásquez, 2016)

Creación del Núcleo de Monagas

El Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente (UDO) según Ramírez y Reyes (2008) se creó el 20 de febrero de 1960, por resolución del Consejo Universitario. Las actividades académicas se iniciaron en octubre de 1961, siendo la primera sede del Núcleo de Monagas el campo petrolero de Jusepín, instalaciones que fueron donadas por la Creole Petroleum Corporation. Allí comienzan las actividades académicas con una matrícula de 31 estudiantes de Ingeniería Agronómica y 13 de Ingeniería de Petróleo, quienes habían culminado el curso básico en Cumaná. Apenas

cinco profesores conformaban la nómina de docentes del Núcleo, liderados por la figura de un Director de Núcleo.

Las primeras actividades en el Núcleo de Monagas se iniciaron con la creación de las Escuelas de Ingeniería Agronómica y de Ingeniería de Petróleo. Sin embargo, al poco tiempo de iniciar actividades, la Escuela de Ingeniería de Petróleo fue trasladada al Núcleo de Anzoátegui, en Puerto la Cruz, y en su lugar se crea, en 1966, la Escuela de Zootecnia (primera en su especialidad en Venezuela y segunda en toda América latina) y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. En 1974, se establece en Maturín la unidad de cursos básicos, en las edificaciones de lo que fue colegio de religiosos, ubicada en el sector Juanico. Actualmente, el Núcleo de Monagas tiene su sede principal en el *Campus* los Guaritos, en Maturín edificación inaugurada el 21 de agosto de 1990. En las instalaciones del *Campus* los Guaritos están concentrados los cursos básicos y todas las escuelas profesionales, así como los diferentes servicios estudiantiles que dispensa la Universidad.

El Organigrama general del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente se muestra en la Figura 7, donde se puede observar además de cada una de las Unidades académicas del Núcleo con sus respectivos departamentos y la adscripción del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IIAPUDO) y la Microestación.

Microestación del IIAPUDO

La Microestación Experimental del Instituto de Investigación Agropecuarias de la Universidad de Oriente (IIAPUDO), está ubicada en el *Campus* Juanico de la Universidad de Oriente, en Maturín estado Monagas, cuya ubicación geográfica es de 9° 45' LN y 63° 11' LO, a la altitud de 65 m., con temperatura media anual de 25,9°C.

Fue fundada en el año 1998, en un área no mayor a los 2000 m², con la misión de acopiar y multiplicar germoplasmas diversos para apoyar la investigación, la docencia y el desarrollo de la agricultura con la incorporación de nuevas opciones de cultivos, factibles de ser producidos en las condiciones agro ambientales del estado Monagas, depende del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IIAPUDO) adscrita al Decanato del Núcleo Monagas de la Universidad de Oriente. Funciona en el *Campus* Juanico de la UDO en Maturín, con actividades de campo en estaciones experimentales en Jusepín, municipio Maturín y La Guanota municipio Caripe. Y se vincula con los usuarios en sus unidades agroproductoras y consejos comunales bajo su jurisdicción, mediante proyectos de investigación realizados por su personal propio, profesores y estudiantes de las Escuelas de Ingeniería Agronómica y Zootecnia del Núcleo de Monagas, administrativamente fusionadas en la Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales.

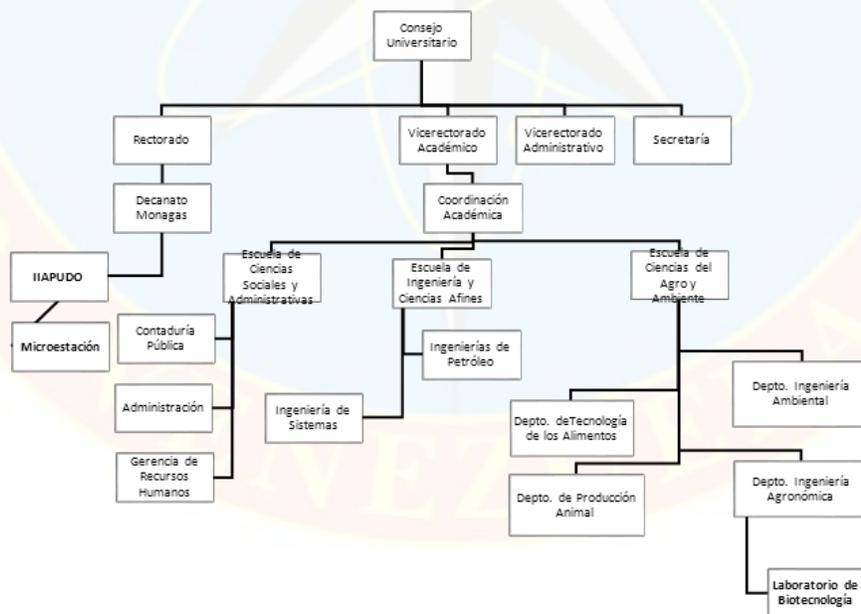


Figura 7. Estructura organizativa del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente. Fuente: Rodríguez, 2018

ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA PASANTÍA

Durante la realización de la pasantía se realizaron diferentes actividades, ya explicadas con detalle en el marco metodológico, las cuales se reflejan en el cuadro 1, donde se muestran los objetivos del trabajo así como las actividades realizadas para el cumplimiento de los mismos.

Para la preparación de las camas de siembra donde se colocarían los cormos una vez limpiados, acondicionados y desinfectados, se tuvo que extraer el sustrato anterior, ya endurecido y sustituirlo por sustrato nuevo, tal como se explicó en el marco metodológico.

Aun considerando las limitaciones de movilización fue posible obtener los cormos que se utilizaron gracias a productores de los municipios Acosta y Maturín. La limpieza, acondicionamiento y la desinfección de los cormos se realizó siguiendo las recomendaciones del sistema TRAS (Técnicas de Reproducción de Semillas) recomendadas por Aguilar *et al.* (2004).

Se puede observar que las actividades realizadas permitieron dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados y por ende al objetivo general de la pasantía de grado. Las actividades de limpieza de la microestacion del IIAPUDO no solo se realizaron para el establecimiento del plan piloto para la multiplicación acelerada de los cormos si no que se mantuvo durante todo el tiempo de realización de la pasantía ya que en ese período de tiempo la Microestación estuvo sin personal (cuadro 2).

La evaluación de las variables para determinar el crecimiento y la tasa de multiplicación de los hijos de cambur de diferentes diámetros del corno se realizó a partir de los 30 días de sembrados y además a los 45, 60 y 80 días después de la siembra. Estos resultados serán presentados a continuación.

Cuadro 1. Plan de trabajo realizado durante el Trabajo de Grado modalidad pasantía para establecer una prueba piloto para la multiplicación acelerada de cambur en la Microestación del IIAPUDO Monagas. Durante el periodo mayo a octubre del año 2022.

Objetivo Específico	Actividades ejecutadas.
Acondicionar el área de la Microestación del IIAPUDO donde se estableció la parcela de multiplicación.	<ul style="list-style-type: none"> . Limpieza y acondicionamiento de la Microestación del IIAPUDO. . Desmalezamiento . Limpieza y recolección de material vegetal . Limpieza de canteros elevados . Limpieza de canteros de siembra . Acondicionamiento de camas de siembra en los canteros . Colocación de nuevo sustrato
Obtener el material vegetal (cormos) que se utilizó para el establecimiento del vivero.	<ul style="list-style-type: none"> . Ubicación de productores de los municipios Acosta y Maturín. . Limpieza y acondicionamiento de los cormos según TRAS . Separación de cormos por su diámetro
Evaluar el crecimiento y la tasa de multiplicación de los hijos de cambur de diferentes diámetros del cormo	Evaluaciones de los cormos y brotes a los 30, 45, 60 y 80 dds <ul style="list-style-type: none"> . Supervivencia de los cormos . Altura de los brotes . Número de hojas/brote . Diámetro de los brotes . Número de brotes/cormo
Transferir los “hijos” de cambur producidos a bolsas de polietileno para determinar su desarrollo previo a la siembra definitiva en campo	<ul style="list-style-type: none"> . Transferencia de los brotes a bolsas de polietileno . Siembra de “hijos” en la Microestación . Donación de “hijos” a productores
Producir material para posterior multiplicación “ <i>in vitro</i> ” de cambur y plátano en el Laboratorio de Biotecnología.	<ul style="list-style-type: none"> . Producción de nuevos brotes y la siembra en la Microestación de donde se puede tomar material para el Laboratorio de Biotecnología

Cuadro 2. Cronograma de actividades realizadas durante la pasantía de Grado para establecer una prueba piloto para la multiplicación acelerada de cambur en la Microestación del IIAPUDO Monagas. Durante el periodo mayo a octubre del año 2022.

Año	2022																							
Mes	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Limpieza de Microestación	■	■			■	■						■				■				■				■
Adecuación de canteros						■	■		■	■														
Obtención de hijos									■	■														
Limpieza y desinfección de cormos											■													
Siembra de cormos en canteros											■													
Evaluación de variables	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nº de brotes/cormo															■				■				■	
Altura de los brotes															■				■				■	
Nº de hojas/brote															■				■				■	
Separación de los brotes																			■				■	
Siembra en Bolsas																			■				■	
Análisis de resultados																					■	■	■	■

EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES PARA DETERMINAR EL CRECIMIENTO Y LA TASA DE MULTIPLICACIÓN DE LOS HIJOS DE CAMBUR

Sobrevivencia de los cormos

Se observó un 100% de sobrevivencia de los cormos en todos los diámetros utilizados. No hubo ataque de insectos y/o enfermedades en los cormos ni en los brotes formados, por lo que se puede indicar que tanto el proceso de limpieza y desinfección cumplió su objetivo. Todos los cormos se mantuvieron en buen estado durante los 8° días que estuvieron en los canteros.

Número de Brotes/cormo

Tal como se explicó en la metodología esta evaluación se realizó a partir de los 30 días después de la siembra y en intervalos subsecuentes de 15 días la segunda y la tercera (45 y 60 días respectivamente) mientras que la última evaluación se realizó 20 días después, a los 80 días. De acuerdo los resultados mostrados en la Figura 8, para la primera fecha de evaluación (30 días) se obtuvieron en promedio tres nuevos brotes mayores de 25 cm de altura en cada uno de los cormos evaluados, independientemente del diámetro de los cormos. Sin embargo, esta situación fue diferente en las evaluaciones siguientes, donde se evidenció que los cormos con diámetros por encima de 10 cm produjeron mayor cantidad de brotes, especialmente en los cormos por encima de 20 cm de diámetro donde se presentaron 4 nuevos brotes a los 45 y 60 días respectivamente, observándose igualmente una disminución a dos nuevos brotes a los 80 días. En los cormos con diámetros entre 10 y 20 cm se presentaron dos nuevos brotes en las evaluaciones realizadas a los 45 y 60 días y luego aumentó a cinco nuevos brotes/cormo a los 80 días. Por su lado, los cormos con

diámetro menor de 10 cm bajaron considerablemente la producción de nuevos brotes (0, 1,0 y 1,0 brotes) a los 45, 60 y 80 días respectivamente.

En total y tal como se muestra en la Figura 8, los cormos con diámetros de más de 20 cm y entre 10 y 20 cm produjeron un promedio de 3,3 y 3,0 nuevos brotes en cada fecha de evaluación, para un total de 13 y 12 nuevos brotes respectivamente, mientras que los cormos menores de 10 cm solo produjeron un promedio de 1,3 brotes/cormo en cada fecha y un total de 5 brotes/cormo.

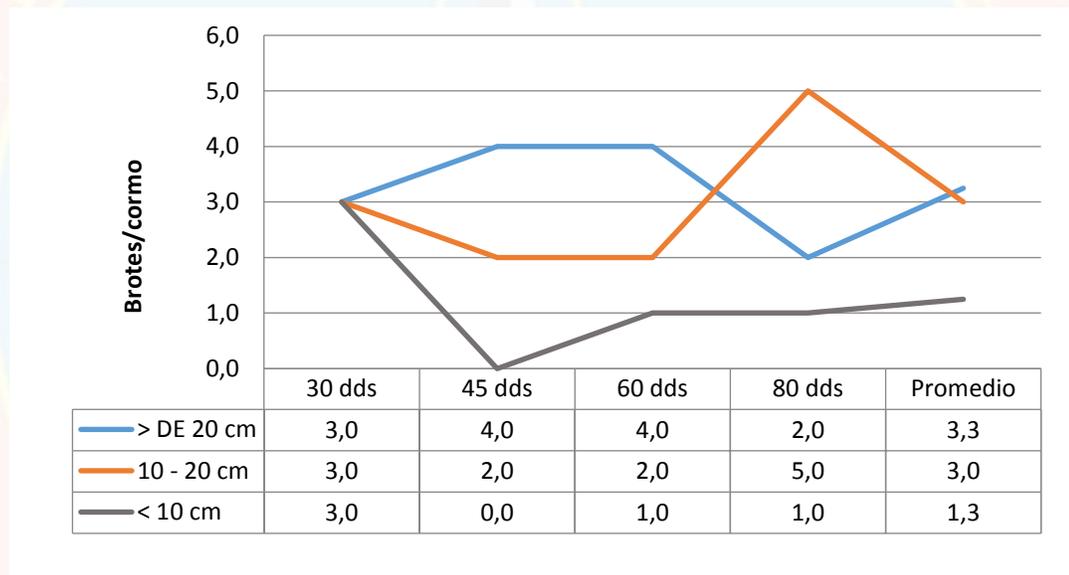


Figura 8. Número de brotes/cormo obtenidos de la prueba preliminar de multiplicación masiva de cambur realizada en la Microestación del IIAPUDO en el campo Juanico de la UDO

Número de hojas/brote

La Figura 9 muestra los valores obtenidos en cada una de las evaluaciones realizadas para el carácter número de hojas por brote. En la primera y segunda evaluación se observó un comportamiento muy similar entre los cormos con diámetros mayores de 20cm y entre 10 y 20 cm, que produjeron brotes con mayor

número de hojas que los brotes producidos en cormos menores de 10 cm de diámetro. Sin embargo, para la tercera y cuarta evaluación los tres tamaños de cormos tuvieron un comportamiento similar en cuanto al número de hojas, aunque se evidenció mejor desarrollo de la lámina foliar en los brotes de los cormos con diámetros de 20cm y entre 10-20cm, a pesar que el mayor número de hojas promedio y totales producidas por los brotes (4,1 y 16,4 respectivamente) se presentó en los cormos entre 10 y 20 cm de diámetro. Aparentemente existe una relación entre el diámetro del cormo y la capacidad de generar brotes con buen porte y mayor número de hojas. Cormos con diámetros menores a 10 cm no producen brotes muy vigorosos.

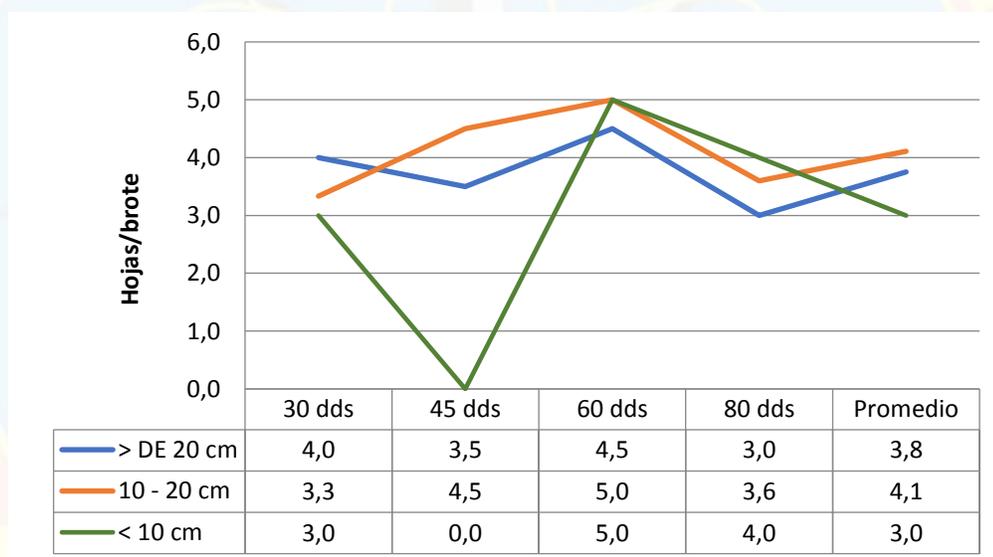


Figura 9. Número de hojas/brote obtenidos de la prueba preliminar de multiplicación masiva de cambur realizada en la Microestación del IIAPUDO en el Campus Juanico de la UDO.

Altura de los brotes

En la primera evaluación realizada a los 30 días después de sembrados, los brotes de los cormos de más de 20 cm de diámetro presentaron un promedio de altura de 46,7 cm, mientras que los brotes los cormos entre 10 y 20 cm el promedio fue de

33,3, cm de altura y los brotes de los cormos de menos de 10 cm, presentaron un promedio de 32,3 cm. Para la segunda evaluación ya transcurridos 45 días, los brotes de los cormos de diámetro mayor de 20cm, presentaron un promedio de altura de 34,75cm, para los brotes de los cormos de diámetro de entre 10-20cm presentaron un promedio muy similar de 34,5cm, en cuanto a los brotes de los cormos de menor de 10 cm, ninguno alcanzo la altura requerida (25 cm),por lo tanto no hubo medición (Figura 10).

En la misma figura se observa que en la tercera evaluación, transcurridos 60 días, aumentó la altura de los nuevos brotes (37,75 cm) en los cormos con diámetro mayor de 20cm, de igual manera hubo un aumento en el promedio de la altura en los brotes de los cormos de diámetro entre 10-20 cm (35,50cm), mientras que para los brotes de los cormos de menor de 10 cm arrojó una altura de 32,40cm en el único hijo presente. Para la cuarta evaluación, transcurridos 80 días, en los brotes de los cormos de diámetro mayor a 20 cm, y entre 10 y 20 cm disminuyó el promedio de la altura en los brotes trasplantados, y por último en el brote de los cormos de menor 10 cm se midió la altura del brote único en 28cm.

Hay que recordar que en cada evaluación se midieron los nuevos brotes formados pues, los que sobrepasaban la altura de 25 cm se iban separando de los cormos y sembrándolos en bolsas de polietileno. Por ello es posible que la altura de los brotes disminuya en el tiempo.

Brotes se parados de los cormos y con alturas de 25 cm se desarrollan rápidamente, aun sin la aplicación de fertilizante, por lo que es factible llevarlos al campo en un plazo de un mes después de separarlos del cormo. Sin embargo, al estar bajo sombra permanente es necesario realizar el endurecimiento progresivo para evitar pérdidas una vez llevados al campo para su siembra definitiva

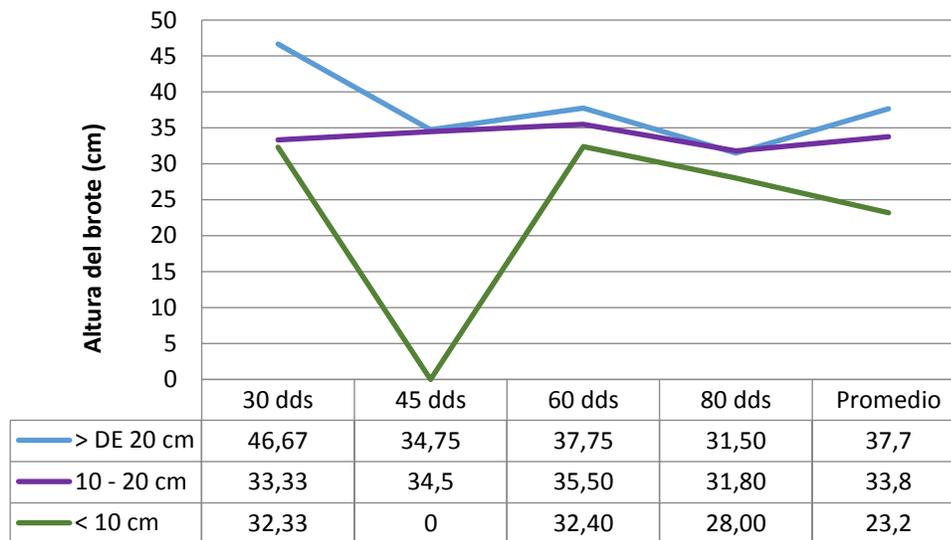


Figura 10. Altura de los brotes obtenidos de la prueba preliminar de multiplicación masiva de cambur realizada en la Microestación del IIAPUDO en el Campus Juanico de la UDO.

Diámetro de los brotes

En la primera evaluación (30 dds) los brotes de los cormos de diámetro mayor de 20 cm presentaron un promedio de 4,06 cm de diámetro, los brotes de los cormos entre 10 y 20 cm presentaron un promedio de 3,36 cm de diámetro y los brotes de los cormos de menos de 10 cm, presentaron un promedio de 3,7 cm de diámetro.

Para la segunda evaluación a los 45 días, el promedio del diámetro en los brotes de cormos de diámetro mayor de 20cm disminuyó a 3,65cm, para los brotes de los cormos de diámetro de entre 10-20cm aumentaron a 3,55cm, en cuanto a los brotes de los cormos de menor de 10 cm, no hubo medición por cuanto no hubo brotes (Figura 11).

La misma figura muestra que para la tercera evaluación (60 dds) aumentó el promedio del diámetro a 3,87 cm en los brotes o hijos de diámetros mayor de 20cm,

de igual manera disminuyó el promedio del diámetro a 3,37cm en los brotes de los cormos de diámetro entre 10-20 cm y para el brote único de los cormos con diámetro menor de 10cm, fue 2,70cm de diámetro. En la cuarta evaluación (80 dds) después de la siembra, en los brotes de los cormos de diámetro mayor 20 cm, disminuyó en un promedio de 3,50cm de diámetro, entre 10-20 cm el promedio de los brotes disminuyeron a 3,34 cm de diámetro y los brotes de los cormos de menor 10 cm el único trasplantando midió 3,30 cm de diámetro.

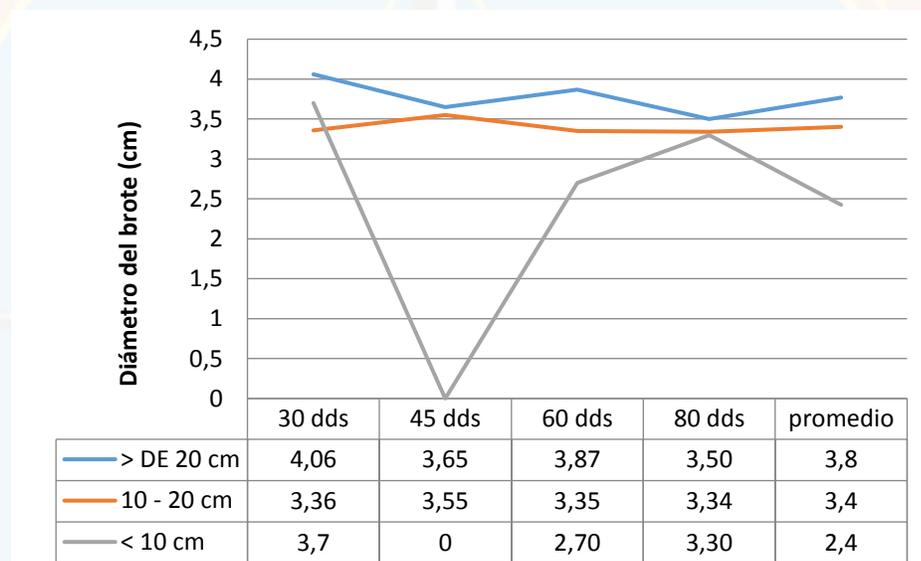


Figura 11. Diámetro de los brotes obtenidos de la prueba preliminar de multiplicación masiva de cambur realizada en la Microestación del IIAPUDO en el Campus Juanico de la UDO.

EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y FACTIBILIDAD DE PRODUCIR HIJOS DE CAMBUR MEDIANTE SISTEMA TRAS EN LA MICORESTACIÓN DEL IIAPUDO

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta prueba piloto se lograron obtener una cantidad importante de nuevos brotes por cada cormo utilizado, evidenciándose que los resultados son más favorables al utilizar cormos de más de 10

cm de diámetro, destacando las características de los nuevos brotes obtenidos de cormos de más de 20 cm de diámetro con 3,3 brotes/cormo, de 3,8 hojas/brote, brotes de 37,7 cm de altura y 3,8 cm de diámetro del tallo en la parte media del brote. Estos valores son muy similares a los obtenidos de los cormos con diámetro entre 10 - 20 cm que presentaron 3,0 nuevos brotes, con 4,0 hojas/brote, 33,8 cm de altura y 3,4 cm de diámetro del tallo, pero contrastantes con los valores presentados al utilizar cormos de menos de 10 cm de diámetro (1,3 brotes/cormo; 3,0 hojas/brote; 23,2 cm de altura y 2,4 cm de diámetro del tallo).

Estos valores son coincidentes y hasta superiores a los reportados por Rojas *et al.* (2010) y con INIA (2011) quienes indican que con este método, se ha logrado producir hasta 20 hijuelos/cormo en un periodo de 9 meses, de los cuales 15 hijuelos son de tamaño ideal para ser trasplantados al campo y cinco son cebollines, si consideramos que en esta prueba que se realizó por un período de 80 días se obtuvieron hasta 13 nuevos brotes/cormo (mayores de 25 cm de altura). Es de hacer notar que estos autores recomiendan que los brotes deber ser sembrados preferiblemente en bolsas plásticas y dejarlos crecer en condiciones de vivero hasta que alcancen el tamaño óptimo para ser llevadas al campo.

Por otro lado, Manzur (2001), utilizando reguladores de crecimiento directamente en campo en plantas de FHIA – 20 de 10 meses de edad, decapitadas y despojadas del meristemo apical con la respectiva aplicación de benzilaminopurina (BAP) y decapitando igualmente a los brotes emergentes de 15 a 20 cm de altura, reportó haber obtenido 156 plántulas/planta hasta la tercera generación de brotes. En este mismo sentido, Singh *et al.*, (2011) mencionan que es posible obtener entre 45 - 50 plántulas/planta a través de este método con la respectiva aplicación de BAP, luego de la decapitación y retiro del meristemo apical. Estos datos son muy superiores a los obtenidos en esta prueba, pero también más costosa por la aplicación de los reguladores de crecimiento.

Mediante la división de cormos Bonte *et al.* (1995) y Haddad *et al.* (1994^a) indican que es posible obtener de 7 a 10 plantas/cormo, las mismas que pueden ser trasplantadas al campo definitivo en un periodo de nueve meses. Estos valores son inferiores a los obtenidos en esta prueba preliminar.

A su vez Tirado *et al.* (2002) indican que mediante la técnica de reproducción acelerada de semilla (TRAS), manteniendo las condiciones controladas de luz, humedad y realizando la primera cosecha a los 45 días después de la siembra, y así sucesivamente hasta completar tres cosechas en total se ha logrado producir hasta 24 brotes de excelente calidad por cormo sembrado, en un periodo de cuatro meses. Valores relativamente superiores a los obtenidos en este ensayo, aunque haciendo notar que en esta experiencia no se controlaron factores climáticos, más allá de la colocación de los canteros bajo malla saram 50%.

En ese mismo orden de ideas, Gutiérrez *et al.*, citado por Ozambela (2017) indica que un vivero de cámara térmica cada hijuelo madre producirá de 30 a 40 hijuelos hijos altamente productivos y libres de plagas y enfermedades. Valores superiores a los encontrados en esta prueba.

En las condiciones generales como fue establecido este experimento y haber obtenido una tasa de hasta 13 nuevos brotes/cormo indica que es factible la producción masiva de brotes de cambur para la siembra, más aún cuando se sabe que una de las limitantes para el crecimiento del área cultivada de cambur, especialmente en el municipio Acosta que es el mayor productor del estado Monagas, es justamente la poca oferta de “semilla” de buena calidad.

CONCLUSIONES

La Pasantía de grado desarrollada en las instalaciones de la Microestación del Instituto de Investigaciones del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente permitió cumplir con todos los objetivos previamente establecidos.

Las actividades planificadas estuvieron encaminadas al establecimiento de un vivero de multiplicación acelerada de musáceas (cambur) en la Microestación del IIAPUDO en el *Campus* Juanico de la Universidad de Oriente, con la finalidad de producir material vegetal en menor tiempo y mayor cantidad.

Se acondicionó el área de la Microestación del IIAPUDO donde quedo establecida la parcela de multiplicación de cormos de musáceas.

Se evaluaron variables como, el crecimiento y la tasa de multiplicación de los hijos de cambur de diferentes diámetros del cormo (menor de 10 cm, entre 10 y 20 cm y mayores de 20 cm), sobresaliendo los cormos de diámetro mayor de 20 cm que presentaron un promedio de 13 nuevos brotes, con una altura promedio de 37,7 cm, 3,8 hojas por brote y un diámetro de 3,8 cm.

Se procedió a separar los brotes de los cormos y trasplantar los “hijos” de cambur producidos en los canteros a bolsas de polietileno cuando alcanzaron una altura de 25cm, En líneas generales un mes después ya habían logrado un tamaño adecuado para ser llevados al campo.

Con base a los resultados se puede concluir que esta metodología puede ser implementada por productores de cambur para producir “semillas” en cantidad y de calidad adecuada para sus siembras comerciales.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda utilizar un material que funcione como cobertizo para proteger los canteros, esto puede ayudar a aumentar la temperatura y por ende la tasa de multiplicación de nuevos hijos.
- ✓ Se recomienda usar los cormos de diámetros por encima de 10cm, siendo aquellos entre 10 y 20 cm los que resultaran más favorables al tener una buena tasa de multiplicación, quizás menor que la obtenida en los cormos de > de 20 cm pero se pueden colocar mayor cantidad de cormos por unidad de superficie que van a producir mayor cantidad de nuevos brotes.
- ✓ Se debe emplear un plan de fertilización acorde a los requerimientos del cultivo en esa etapa.



PROPUESTA



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MATURÍN – ESTADO MONAGAS**

**PRUEBA PILOTO PARA LA MULTIPLICACIÓN ACELERADA
DE CAMBUR EN LA MICROESTACIÓN DEL INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD
DE ORIENTE (IIAPUDO), NÚCLEO MONAGAS.**

**Propuesta Presentada por:
José Luis Jiménez López
CI: 16.807.658**

al

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS DEL NÚCLEO DE MONAGAS DE
LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE (IIAPUDO)**

Maturín, marzo, 2023

FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Las musáceas se cultivan en todas las regiones tropicales y es el cuarto cultivo alimentario más importante del mundo después del arroz, el trigo y el maíz. Es un cultivo básico en muchos países, un producto de exportación y fuente de ingresos contribuyendo de forma decisiva a la economía, sobre todo en países tropicales de África y del Caribe, donde existen grandes exportaciones de plátanos. Como alimento básico, las musáceas, incluidos los bananos y los plátanos y otros tipos de bananos de cocción, contribuyen a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte del mundo en desarrollo y proporcionan ingreso y empleo a las poblaciones rurales, además de aportar vitaminas y minerales como el potasio y sodio. Es la fruta fresca más exportada del mundo en cuanto a volumen y valor (Arias *et al.*, 2004).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2009) los plátanos y los bananos constituyen la mayor producción de frutas y el mayor comercio internacional, por encima de la manzana, uva, naranja y melón. Son cultivados en más de 120 países en los cinco continentes en las regiones subtropicales. La mayor parte de la producción mundial de plátano va dirigida al consumo interno de los países. Se estima que sólo el 1% del total producido en el mundo es comercializado internacionalmente, esto es especialmente válido para los países africanos y los del Caribe, los cuales, a pesar de ser los mayores productores mundiales, tienen una participación muy discreta en el mercado global, debido a la alta demanda interna de sus países (Bakry *et al.*, 2008).

Según la FAO del 2009, la República Bolivariana de Venezuela tuvo una producción de 480.000 toneladas métricas por un valor de mercado de 95.073 millones de dólares, cultivándose en todo el país para abastecer mercados internos, siendo los principales estados productores Zulia, Mérida y Monagas, entre otros. La

Confederación Nacional de Asociaciones de Productores Agropecuarios (FEDEAGRO, 2012) indica que en Venezuela la producción de musáceas se lleva a lo largo de todo el año, esta tiene gran importancia económica y social debido a sus propiedades nutritivas y culinarias lo que hace al cultivo muy significativo para la economía del país ya que constituye un alimento básico en la dieta de la población venezolana, se produce prácticamente en todo el territorio nacional, desde pequeñas áreas tipo conucos hasta grandes siembras dedicadas a la exportación, siendo un rubro cotidiano en la mesa de nuestra población consumiéndose como verdura y fruta.

Uno de los principales factores de éxito en la explotación comercial de cambures y plátanos es la obtención y disponibilidad de semillas o material de propagación en cantidad suficiente y calidad adecuada, sin que ello implique un aumento desmesurado en los costos; y no menos importante es el establecimiento en campo de plantaciones homogéneas, con crecimiento vigoroso, que faciliten las labores de mantenimiento y fructificación uniforme (Martínez *et al.*, 2004). En este sentido, Maluenda y Reyes, 2003 indican que una limitante que se presenta al momento de renovar o extender el área de cultivo de plátano o cambur es la escasez de cormos disponibles para la siembra

Tradicionalmente los cormos o semillas se obtienen de plantaciones comerciales destinadas a la producción de fruta; esta actividad debe realizarse con prudencia porque el arranque continuo de cormos en áreas de producción reduce considerablemente los rendimientos. Para multiplicar masivamente el material genético existen diversas metodologías, entre las cuales se menciona la multiplicación “*in vitro*”, propagación por hijos, exposición y aporque de yemas, propagación rápida de plantas a partir de cormos sembrados dentro de casa sombra, la inducción de brotes de las yemas y mediante la eliminación de la dominancia apical, Según la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), 2009).

En Monagas se cultivan musáceas, especialmente cambur, en los municipios de la zona norte: Acosta, Cedeño, Caripe y Piar, bien en siembras asociadas con café y otras especies o en monocultivos, siendo estos municipios los que suplen de frutas a la mayor parte de oriente del país. Sin embargo, a pesar de aumentarse en los últimos años la superficie cultivada, una de las mayores limitantes es la disponibilidad de “semilla” sana y de buena calidad, pues las siembras se siguen haciendo de la manera tradicional donde se producen muy pocos hijuelos por plantamadre, a pesar de que existen metodologías de fácil aplicación para acelerar la producción de hijuelos y por ende la posibilidad de incrementar el área de siembra en el estado Monagas (Primera, 2008).

Considerando las necesidades de producción de semillas de musáceas en nuestra zona se ha realizado esta pasantía en la Microestación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas (IIAPUDO), donde se estableció un pequeño vivero para la multiplicación acelerada de “hijos” de cambur y plátano, que pueda ser la fuente de material vegetal para futuras investigaciones de multiplicación clonal, tanto *in vitro*, como tradicional y a la vez estudiar la factibilidad económica de establecer en la micro estación un vivero pequeño de producción de “semilla” de cambur y plátano para ofertar a los productores.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Establecer un vivero de multiplicación acelerada de musáceas (cambur y plátano) en la Microestación del IIAPUDO en el *Campus* Juanico de la Universidad de Oriente.

Objetivos específicos:

- Acondicionar el área de la Microestación del IIAPUDO donde se establecerá la parcela de multiplicación.
- Obtener el material vegetal (cormos) que se utilizará para el establecimiento del vivero.
- Evaluar el crecimiento y la tasa de multiplicación de los hijos de cambur de diferentes diámetros del cormo (menor de 10 cm, entre 10 y 20 cm y >20 cm).
- Transferir los “hijos” de cambur producidos a bolsas de polietileno para determinar su desarrollo previo a la siembra definitiva en campo
- Producir material para posterior multiplicación “*in vitro*” de cambur y plátano en el Laboratorio de Biotecnología.

Cuadro 3. Objetivos planteados, actividades realizadas y metas obtenidas en la realización de la Pasantía de Grado: Prueba piloto para la multiplicación acelerada de cambur en la Microestación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias de la Universidad de Oriente (IIAPUDO), Núcleo Monagas.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES REALIZADAS	METAS ALCANZADAS
Acondicionar el área de la Microestación del IIAPUDO donde se establecerá la parcela de multiplicación.	<ul style="list-style-type: none"> . Limpieza y acondicionamiento de la Microestación del IIAPUDO. . Desmalezamiento . Limpieza y recolección de material vegetal . Limpieza de canteros elevados . Limpieza de canteros de siembra . Acondicionamiento de camas de siembra en los canteros . Colocación de nuevo sustrato 	<p>Microestación libre de malezas Canteros elevados acondicionados para la siembra Canteros acondicionados para la siembra de la prueba piloto Colocación de nuevos sustratos de siembra y desinfección de los mismos.</p>
Obtener el material vegetal (cormos) que se utilizará para el establecimiento del vivero.	<ul style="list-style-type: none"> . Ubicación de productores de los municipios Acosta y Maturín. . Limpieza y acondicionamiento de los cormos según TRAS . Separación de cormos por su diámetro 	<p>Obtención de cormos de diferentes tamaños (>20 cm, entre 10 y 20 cm y < 10 cm. Cormos limpios, acondicionados y desinfectados</p>
Evaluar el crecimiento y la tasa de multiplicación de los hijos de cambur de diferentes diámetros del cormo (menor de 10 cm, entre 10 y 20 cm y >20 cm).	<p>Evaluaciones de los cormos y brotes a los 30, 45, 60 y 80 dds</p> <ul style="list-style-type: none"> . Supervivencia de los cormos . Altura de los brotes . Número de hojas/brote . Diámetro de los brotes . Número de brotes/cormo 	<p>Producción de nuevos brotes de buena calidad y libres de plagas y enfermedades</p>
Transferir los “hijos” de cambur producidos a bolsas de polietileno para determinar su desarrollo previo a la siembra en campo	<ul style="list-style-type: none"> . Transferencia de los brotes a bolsas de polietileno . Siembra de “hijos” en la Microestación . Donación de “hijos” a productores 	<p>Nuevos hijos separados de los brotes y sembrados en bolsas de polietileno listos para llevar al campo</p>
Producir material para posterior multiplicación “ <i>in vitro</i> ” de cambur y plátano en el Laboratorio de Biotecnología.	<ul style="list-style-type: none"> . Producción de nuevos brotes y la siembra en la Microestación de donde se puede tomar material para el Laboratorio de Biotecnología 	<p>Material de siembra de buena calidad sembrados en la Microestación y entregados a productores cooperantes</p>

Los resultados obtenidos en la prueba preliminar de multiplicación masiva de cambur realizada en la Microestación del IIAPUDO, en el *Campus* Juanico de la UDO indican que se lograron obtener una cantidad importante de nuevos brotes por cada cormo utilizado, siendo mayor el número de brotes producidos cuando se utilizaron cormos “semillas” de más de 10 cm de diámetro en los cuales se pudo obtener hasta 13 nuevos brotes en un plazo de 80 días después de la siembra de los cormos.

Este es un factor importante a tomar en consideración especialmente cuando la cantidad y calidad de la semilla es el principal factor limitante para el incremento de la superficie de siembra en varias regiones del país y que recobra mayor importancia con la aparición en el país de la infestación por la raza 4 del hongo *Fusarium* que ya se ha verificado su presencia en tres estados del centro de Venezuela y que ha obligado a establecer normas de cuarentena que prohíben, entre otras cosas, el traslado de material de siembra de esa zona al resto del país.

La implementación de los sistemas de producción acelerada de semillas (TRAS) puede funcionar en ambiente fáciles de establecer y de bajo costo, lo cual garantiza una producción alta de propágulos de siembra de buena calidad.

Se recomienda a los productores algunas consideraciones en la selección del material de siembra, entre las que podemos enunciar:

- Seleccionar los cormos de plantas que muestren, buena producción y sanidad, libres de enfermedades o insectos plagas.
- Realizar una desinfección de los cormos, limpiando con cuidado de eliminar restos de suelo, material vegetal en mal estado y verificar no estén atacados por insectos plagas. La desinfección debe realizarse con una mezcla de fungicidas e

insecticidas, en las dosis y con las precauciones recomendadas por los productos.

- El sustrato utilizado debe ser igualmente desinfectado para evitar la contaminación de los cormos y la aparición de plantas arvenses.
- De ser posible se pudieran construir pequeños invernaderos con cobertura plástica, tanto en techo como en la paredes, a fin de incrementar los índices de temperatura que han mostrado que aceleran el proceso e inducen una mayor producción de “hijos”.
- Se recomienda hacer una fertilización, especialmente con productos orgánicos, una vez que los nuevos brotes son separados del cormo y sembrados en bolsas plásticas. Igual se debe hacer una vez llevados a campo.
- Se recomienda una selección de cormos de diámetros superiores a 10 cm que son las medidas que tuvieron mejor resultado y una buena tasa de reproducción, evidenciado con el mejor desarrollo de los nuevos brotes.
- Se deben recolectar los nuevos brotes en un lapso de tiempo comprendido entre los 30- 60 días después de sembrado donde fue mayor la producción de nuevos brotes según los resultados arrojados por la investigación.

RECURSOS NECESARIOS PARA IMPLEMENTAR LA PROPUESTA

La Microestación del IIAPUDO, ubicada en el *Campus* Juanico de la Universidad de Oriente fue establecida para prestar apoyo en las actividades de docencia, investigación y extensión del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, y sus instalaciones fueron planificadas a tal fin. Cuenta con la infraestructura necesaria para la implementación de un programa de multiplicación acelerada de cambur con fines de producir “semillas” de buena calidad agronómica y condiciones fitopatológicas que le permitan suministrar material de siembra a productores del rubro, al menos en el municipio Maturín, además de ser fuente de material vegetal

para propagación in vitro en el Laboratorio de Biotecnología ubicado en el mismo *Campus* Juanico.

Sin embargo, a pesar de presentar las fortalezas que hemos hecho referencia, también es cierto que presenta ciertas debilidades, siendo la más importante la carencia de un sistema que permita el almacenamiento de agua para suplir de riego a los cultivos que se siembran en sus instalaciones. Actualmente se tiene la dependencia del agua del acueducto de la ciudad pero con poca capacidad de almacenamiento y es conocida las deficiencias que presenta, durante diferentes épocas del año y por diversos motivos, el sistema de agua potable en la ciudad de Maturín.

Otro aspecto a considerar y que puede ser solucionado con la utilización de uno de los invernaderos que se encuentran en el *Campus* Juanico, especialmente el invernadero pequeño que cuenta con protección plástica en las paredes y ello causa un aumento en la temperatura que estimula la formación de mayor cantidad de brotes por cormo en los sistemas de multiplicación acelerada de cambur.

En otro orden de ideas y ya no hablando de las instalaciones, es necesario considerar otro factor de mucha importancia como lo es la disponibilidad de recurso o talento humano. La Microestación del IIAPUDO ha sufrido en los últimos años del mal “jubilación sin reemplazo” que está afectando cada una de las dependencias de la Universidad de Oriente y este es un problema que hay que tomar en cuenta si se piensa en establecer, no solo un programa para la multiplicación acelerada de cambur, sino cualquier desarrollo en actividades de investigación o extensión en las instalaciones de la Microestación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente.

Por lo antes señalado y considerando las fortalezas y debilidades de la Microestación del IIAPUDO, se puede decir que es factible el establecimiento de un sistema para la multiplicación acelerada de cambur en sus instalaciones.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M.; G. Reyes y M. Acuña. 2004. Guía técnica No. 1: Métodos alternativos de propagación de semilla agámica de plátano (*Musa* spp.). Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 50 pp
- Álvarez, E.; G. Ceballos; L. Gañan; D. Rodriguez; S. Gonzalez y A. Pantoja. 2013. Producción de material de siembra limpio en el manejo de las enfermedades limitantes del plátano. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Colombia. Pp. 7 – 11.
- Angarita, A. y M. Perea. 1984. Avances del proyecto. Estudios orientados al control de la Sigatoka negra en plátano y banano. Segundo informe Colciencias (Ref. 10000-4-36-83). 60 p.
- Arias, P; P. Dankers; P. Liu y P. Pilkauskas. 2004. La economía mundial del banano 1985-2002. Roma, Italia. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 104p.
- Aristizábal, L.M., y Jaramillo, C. 2013. Identificación y descripción de las etapas de crecimiento del plátano Dominico-Hartón *Musa* (AAB). Revista Universidad de Caldas.
- Avilán, L. 1989. Manual de Fruticultura, Chacaito, Caracas, Venezuela. Editorial Las Américas. 259 pp
- Balzan, R. 2015. Sistematización de las actividades de investigación, docencia y extensión que se ejecutan en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (IIAPUDO), Núcleo de Monagas, Municipio Maturín, Estado Monagas. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad de Oriente. 82 p.
- Bakry, F.; F. Carreel; C. Jenny y J. P. Horry. 2008. Mejoramiento genético del banano. Capítulo I. En Plantación y cultivos de árboles: Especies tropicales. Jain, S. M. y Priyadarshan, P. M. (eds.). Springer Dordrecht, The Netherlands. P. 3 -50.

- Bonte, E; R. Verdonck y L. Gregoire. 1995. Propagación rápida de bananos y plátanos en Camerún. *Tropicultura* 13(3):109-116.
- Bibliofep. 2011. *El cultivo del plátano en Venezuela. la estructura y la dinámica de la cadena desde la producción hasta el consumo*. Biblioteca Fundación Empresas Polar.
https://bibliofep.fundacionempresaspolar.org/media/1280481/platano_h_cadena_produccion.pdf. Consulta enero 2022
- Castro D.; J. Diaz y N. Montoya. 2002. Propagación clonal de bananos en birreactores de inmersión temporal. In: Acorbat. Memorias XV reunión realizada en Cartagenade Indias, Colombia, 27 de octubre al 2 de noviembre de 2002. Medellín, Colombia. Asociación Colombiana de Bananeros (AUGURA); p 44-8.
- Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal.2019. Guía técnica del cultivo de plátano. Hoja Divulgativa No. 7, Programa de Frutales y cacao, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San Andrés, La Libertad El Salvador C.A.
- Champion, J. 1968. El Plátano. Edición española - Editorial Blume. Madrid.
- Chávez, H. R. 2009. “Propagación por hijuelos en Tingo María”. Facultad de agronomía. Universidad Agraria de la Selva –Venezuela
- Cordeiro, Z y W. Dos Santos. 1991. Propagación de bananos por división de rizoma. EMBRAPA/CNPMF. *Banana emfoca*. (45):1-2.
- Coto, J. 2009. Guía para la multiplicación rápida de cormos de banano y plátano 2da edición.La Lima, Honduras. FHIA
- Crops Research Institute (CRI). 1995. Técnica de división de cormos: tecnología apropiada para la propagación rápida de retoños de plátano. *Musafrica* 3(6):1-2.

Díaz, B; E. Héctor; A. Torres; M. Cabañas; N. Garcés; H. Izquierdo; M. Núñez y R. Glesias. 2004. Empleo de productos bioactivos cubanos como sustitutos de los reguladores del crecimiento en la propagación del plátano (AAB) en fase de establecimiento *in vitro*. Alimentaria 51: 103-107.

Organización de Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación
FAO.2002. Production of banana from Venezuela. FAO, Statistic Division
[Documento en línea]. Disponible en:
<http://www.fao.org/3/y5102s/y5102s03.htm>

FAO. 2009. (División de Estadísticas de la FAO). En línea:www.faostat.fao.org.

FAO. 2020. Medium-term Outlook: Prospects for global production and trade in bananas and tropical fruits 2019 to 2028. Documento en línea].
Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca7568en/ca7568en.pdf>. Última consulta: 12-03-2020

Faturoti, B.; A. Tenkouano; J. Lemchi y N. Nnaji. 2002. Multiplicación rápida de plátano y banana. Técnicas de macro propagación. Guía ilustrada. Nigeria IITA.

FEDEAGRO. 2008. Estadísticas Agrícolas en línea.
Producción/superficie/comercio. Federación de Asociaciones de
Productores Agropecuarios. Venezuela. Documento en línea
<http://www.fedeagro.org/produccion/default.asp>. Última consulta 23-5-2020

FEDEAGRO. 2012. Confederación Nacional de Asociaciones de Productores Agropecuarios). Producción de cambur y plátano de Venezuela para el período 1992-2010.

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola FHIA. 1994. Guía para siembra y manejo agronómico de plátano. La Lima, Cortes, Honduras.25p.

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola FHIA. 2009. Guía para siembra y manejo agronómico de plátano. La Lima, Cortes, Honduras.17p.

Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). 2009. Investigación y proyectos productivos 2009.<http://www.fhia.2009>

- Guerrero M. 2011. Guía técnica del cultivo del plátano. Centro nacional de tecnología agropecuaria y forestal. Enrique Álvarez Córdova. Centa, la libertad, El Salvador. 36 p.
- Haddad, O.; G. Haddad; H. Rodríguez; A. Pargas; E. Manzanilla y D. Muñoz. 1994. Multiplicación del plátano 'Hartón Enano', mediante secciones de cormos. V Congreso Nacional de Fruticultura. Memorias.
- Héctor, E.; B. Díaz; A. Torres; N. Garcés; R. Huelva; A. Roque; L. Godoy y M. Lsidrón. 2002. Métodos alternativos de propagación de semilla agámica de plátano (*Musa* sp.).Guía N°1 2004 Nicaragua.
- Huertas, L. 2006. Control ambiental en el vivero. Revista Horticultura Internacional, 1, 76-85. Disponible en: http://www.horticom.com/revistasonline/revistas/viveros06/1_huertas.pdf. Consultado febrero 2022
- Instituto Nacional de Innovaciones Agrícolas. 2011. Tecnología para la producción rápida de semilla de banano (*Musa* spp) en campo. Piura, Perú. INIA. 12 p. (Cartilla técnica).
- Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos. 1996. Red Internacional para el mejoramiento del Banano y el Plátano y el Centre de cooperación internationale en recherche agronomique pour le developpment (IPGRI-INIBAP/ CIRAD). 1996. Descriptores para el Banano (*Musa* spp.). [Documento en línea]. Disponible en: https://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/_migrated/uploads/tx_news/Descriptores_for_banana_Musa_spp_326_ES.pdf. Consultado marzo 2020.
- INFOAGRO. 2010. [Documento en línea]. [Consultado en: diciembre, 2019]. Disponible en: https://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/platano2.htm. Consultado marzo_2020.
- Kwa, M. 2003. Activación de yemas y uso de fragmentos de tallo del banano para la propagación masiva de plantas en condiciones hortícolas in vivo.58:315-328.

- Macías, M. 2001. Propagación masiva *in situ* del híbrido de plátano FHIA- 20 utilizando bencilaminopurina. INFOMUSA. 10 (1):3-4.
- Maluenda, C. y A. Reyes. 2003. Auxinas: química, biosíntesis de la auxina, fitohormonas, transporte, catabolismo auxínico (en línea). Valparaíso. CL. Consultado el 17 agosto. 2005. Disponible en:<http://pdf.rincondelvago.com/auxinas.html>. Consulta enero 2022
- Manzur, D. 2001. Propagación masiva *in situ* del híbrido de plátano FHIA- 20 utilizando bencilaminopurina. InfoMusa 10 (1) 3-4.
- Martínez, G, O. Tremont y J. Hernández. 2004. Manual técnico para la propagación de musáceas. Revista Digital del Centro Nacional de Investigación Agropecuarias d Venezuela.<http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n4/texto/gmartinez.htm>. Consulta diciembre 2021
- MAT. 2008. Atlas VII Censo Agrícola de Venezuela del año 2008
- MAT. 2015. Estadísticas de producción agrícola en Venezuela. Documento en línea www.MPPAT. Consulta mayo 2022.
- Mejía, C.; y O. Sandoval. 2017. Guía práctica de plagas y enfermedades del cultivo de plátano en El Salvador, 2da edición. 249 pp.
- Murrieta E. y U. Palma. 2018. Manual de buenas prácticas de cosecha y poscosecha de plátano y banano. Cartilla. Perú. Pág.6-31. Disponible en https://issuu.com/comunicacionesalianzacaoperu/docs/manual_poscosecha_banano. Consulta mayo 2022.
- Navas C. 1997. El Plátano, su cultivo en Venezuela. Ed. Astro Data S.A. Maracaibo. Venezuela.

- Núñez, A. N. 2014. Edad adecuada de cosecha de brotes obtenidos mediante la eliminación de dominancia apical en cormos de banano isal (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*) ABB en la zona de Satipo. Ciencias Agrarias - Satipo - Agronomía Tropical . <http://hdl.handle.net/20.500.12894/1904>. Consultado 12/03/2023
- Ortega D. F.; A. Tamayo; J. Calderón y R. Galván. 2011. Establecimiento aséptico en la micropropagación *in vitro* de banano Williams AAA subgrupo Cavendish. Tierra Tropical. 7(2): 205-20.
- Osei, J. 2006. Multiplicación rápida en campo de plátanos usando bencil adenina o cormos partidos tratados con agua de coco. Ghana Journal of Agriculture. Science, 39(2), 189-202.
- Ozambela, L. 2017. Efecto de tres enraízantes sintéticos en la producción de hijuelos de plátano (*Musa paradisiaca* L.) bajo condiciones de la cámara térmica. Universidad Nacional agraria de la Selva. Facultad de Agronomía Departamento Académico de Ciencias Agrarias. Disponible en: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1238/OTL_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Consultado: enero 2022
- Patiño-Martínez, A.; G. Rodríguez-Yzquiero; T. Miranda-Salas y L. Lemus-Lemus. 2019. Efecto de fertilización y peso del corno sobre la multiplicación de semilla de bananito (*Musa* AA). Temas Agrarios 24(2):139-146. <https://doi.org/10.21897/rta.v24i2.1857>
- Primera, J. 2008. Diagnóstico agrícola y social de los productores de cambur (*Musa* AAA) del municipio Acosta del Estado Monagas. Trabajo de Grado. Escuela de Ingeniería Agronómica Universidad de Oriente, Núcleo Monagas. 131 págs.
- Ramírez M, 2008. Cambios morfoanatómicos en los ápices y del vástago y de la raíz del banano Williams (*Musa sp.* AAA) bajo distintas concentraciones de N6-bencil Adenina. J Agricult Universidad de Puerto Rico. 125 pp.

- Reyes Quiñones J. 2015. Manual diseño y organización de viveros. Consejo Nacional de Competitividad. República Dominicana. Disponible en: <http://www.competitividad.org.do/wp-content/uploads/2016/05/Manual-de-Dise%C3%B1o-y-Organizaci%C3%B3n-de-Viveros.pdf>. Consultado. Febrero 2022
- Rodríguez, M. Y M. Guerrero. 2002. Guía técnica cultivo de plátano. Recuperado de <http://www.centa.gob.sv/docs/guias/frutales/Platano.pdf> Consulta marzo 2022.
- Rodríguez, V. 2018. Situación actual y perspectivas de participación del Laboratorio de Biotecnología de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas, en programas de desarrollo agrícola de la región oriental. Trabajo de grado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. 102 p.
- Rojas, J; U. Vegas y R. Domínguez. 2010. Núcleo para la producción rápida de semilla de banano orgánico en campo en el Perú. pp 587- 593. *En: Memorias de la XIX Reunión Internacional ACORBAT 2010*. Medellín, Colombia.
- Salazar, F. y Castillo, F. 2020. Experiencia significativa de la técnica de reproducción acelerada de semillas de plátano (*Musa sapientum*) en el municipio obispos. Barinas. *Revista Palenque Universitario*, (01), 71-83. Disponible en: <http://200.11.218.106/index.php/rpalenque/article/view/976>. Consultado marzo 2023
- Sandoval, J.; G. Brenes y L. Pérez. 1991. Micropropagación de plátano y banano en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- Silva, I. 2021. Evaluación de la germinación y vigor de cormos en musáceas utilizando tres métodos de propagación. Vol. 4 Núm. 2 (2021): *Revista Ambientellanía*. Revista on line. Disponible en: <http://200.11.218.106/index.php/ambientellania/article/view/1517>. Consultado 20/03/2023
- Singh, H.; R. Selvarajan; S. Urna y J. Karihaloo. 2011. Micropropagación para la producción de material de siembra de banano de calidad en Asia-Pacífico. New Delhi, India: Asia-Pacific Consortium on Agricultural Biotechnology (APCoAB).

Tirado, A; M. Cabañas; y Cremé; A. Díaz Y R. Proenza. 2002. Efecto del Liplant y el Biostan en la propagación *in vitro* del plátano macho (*Musa* sp. AAB). En: Memorias AGROTROP/UNAH. La Habana, Cuba.

TRÓPICOS.ORG. 2019. Missouri BotanicalGarden.[Documento en línea]. [Consultado en: diciembre, 2019]. Disponible en:<https://www.tropicos.org/Name/40002932>

Velásquez, H. 2016. Historia de la Universidad de Oriente (UDO) Venezuela. <https://es.linkedin.com/pulse/historia-de-la-universidad-Oriente-udo-venezuela-howard-velasquez>. Consultado marzo, 2023

Weky, L.B. 2019. Educación superior y política en Venezuela. La historia de la Universidad de Oriente, 1958-1974. Procesos Históricos, núm. 37, pp. 42-67, 2020. Universidad de los Andes. Documento en línea. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/200/20063285004/html/>. Última consulta diciembre 2022

Wirakamain, S; B. Hossain y S. Chandran. 2008. Producción de plántulas a través de desarrollo de brotes de meristemas múltiples, Revista estadounidense de bioquímica y Biotecnología 4 (4): 325-328.

HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	Prueba piloto para la multiplicación acelerada de cambur en la microestación del instituto de investigaciones agropecuarias de la universidad de oriente (IIAPUDO), núcleo Monagas.
---------------	--

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Jiménez López José Luis	CVLAC	C.I: 16.807.658
	e-mail	tote05jimenezlopez@gmail.com
	CVLAC	C.I:
	e-mail	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

musáceas
brotos
cormos
trasplante y microestación.
pasantia de grado

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Agronómica

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

Las musáceas se cultivan en todas las regiones tropicales y es el cuarto rubro alimentario más importante del mundo después del arroz, el trigo y el maíz. Es un cultivo básico en muchos países, un producto de exportación y fuente de ingresos, contribuyendo de forma decisiva a la economía, sobre todo en países tropicales de África y del Caribe. Uno de los principales factores de éxito en la explotación comercial de cambures y plátanos es la obtención y disponibilidad de semillas o material de propagación en cantidad suficiente y calidad adecuada, a bajos costos; y no menos importante es el establecimiento en campo de plantaciones homogéneas, con crecimiento vigoroso, que faciliten las labores y fructificación uniforme. Para multiplicar masivamente el material genético existen diversas metodologías, entre las cuales se menciona la multiplicación “*in vitro*”, propagación por hijos, exposición y aporque de yemas, propagación rápida de plantas a partir de cormos sembrados dentro de casa sombra, la inducción de brotes de las yemas y mediante la eliminación de la dominancia apical. Este trabajo de pasantías fue realizado en la Microestación del Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, (IIAPUDO), mediante el establecimiento de un vivero para la multiplicación acelerada de “hijos” de cambur y plátano y que pueda ser la fuente de material vegetal para futuras investigaciones. Los resultados obtenidos indican que esta metodología puede ser implementada fácilmente a nivel de productores para obtener material de siembra de calidad y en cantidades adecuadas para el establecimiento de sus siembras.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
MSc. Victor Otahola	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 4.713.955
	e-mail	votahola@gmail.com
Msc. Jesús Acosta	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 11.005.240
	e-mail	Jfaust03@gmail.com
Dra. María Sánchez	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 12.154.713
	e-mail	Mcsanchezudo.edu.ve

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2023	03	29

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa

Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para ingles en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
NMOPTG_JLJL2023

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2
3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero Agrónomo

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarum en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI - 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30
Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.
Cordialmente,
[Firma]
JUAN A. BOLANOS CURTEL
Secretario

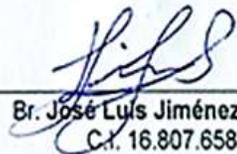
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YOC/manaja

Hoja de metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Derechos:

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (VIGENTE a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009): “Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, que deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.”



Br. José Luis Jiménez López
C.I. 16.807.658
Estudiante



Prof. Victor A. Otahola Gómez. MSc.
C.I. 4.713.955
Tutor