



EXPERIENCIA SIGNIFICATIVA DE LA TÉCNICA DE REPRODUCCIÓN ACELERADA DE SEMILLAS DE PLÁTANO (*Musa sapientum*) EN EL MUNICIPIO OBISPOS. BARINAS



SIGNIFICANT EXPERIENCE OF TECHNIQUE OF ACCELERATED REPRODUCTION OF SEEDS OF BANANA (*Musa sapientum*) IN THE MUNICIPALITY BISHOPS BARINAS

Autores: Frank Salazar¹, Freddy Castillo²

Correos: franksalazar2021@gmail.com

¹MSc. Gerencia y Planificación Institucional
Docente Universitario UNELLEZ-Venezuela

Teléfono contacto: 0416-3743708

Recibido: 31/12/2019 **Aprobado:** 31/03/2020

²PhD. Ambiente y Desarrollo UNELLEZ
Docente universitario UNELLEZ-Venezuela

Recibido: 31/12/2019 **Aprobado:** 31/03/2020

RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad exponer las experiencias significativas de la Técnica de Reproducción Acelerada de Semillas (TRAS) de plátanos (*Musa sapientum*) mediante el fraccionamiento de Cormos propagados en el sistema TRAS. Considerando que el cultivo de plátano en el estado Barinas, presenta serios problemas que afectan a las plantaciones, principalmente por el uso del material de propagación de mala calidad genética y fitosanitaria. El estudio se realizó en dos unidades de producción del sector La Mathiera denominadas “Juan del Moral” y “El Rastro”, se hizo uso del sistema TRAS, donde cada cantero (TRAS), conformado por cinco surcos de 12 m de longitud y 35 cormos cada uno; los dos ensayos de 175 plantas, separadas por 2 m entre planta y planta a una distancia 2 x 2 entre surco y surco, se evaluaron 10 plántulas en el área de parcela útil, no incluyendo las que se encuentran en los bordes. Las variables que se evaluaron fueron las de morfología: 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), número de hijos por plantas. Las conclusiones de esta investigación son las evaluaciones realizadas en los cultivos de plátanos desarrolladas en la unidad de producción “El Rastro” comparándola con el cultivo desarrollado en la unidad de producción “Juan del Moral” registraron valores superiores en la mayoría de las variables morfológicas debido a un manejo adecuado agroecológico (agua, suelo y abonado con bosta seca).

Palabras Claves: Propagación, Cormos, Cultivo, Área Foliar y sistema TRAS.



SIGNIFICANT EXPERIENCE OF TECHNIQUE OF ACCELERATED REPRODUCTION OF SEEDS OF BANANA (*Musa sapientum*) IN THE MUNICIPALITY BISHOPS BARINAS
ABSTRACT

The purpose of this study is to expose the significant experiences of the Accelerated Seed Reproduction Technique (TRAS) of bananas (*Musa sapientum*) by fractionating Corms propagated in the TRAS system. Considering that the cultivation of plantains in the state of Barinas presents serious problems that affect plantations, mainly due to the use of propagation material of poor genetic and phytosanitary quality. The study was carried out in two production units in the La Mathiera sector called "Juan del Moral" and "El Rastro", using the TRAS system, where each stonemason (TRAS), made up of five rows of 12 m in length and 35 corms each; the two trials of 175 plants, separated by 2 m between plant and plant at a 2 x 2 distance between furrow and furrow, evaluated 10 seedlings in the useful plot area, not including those located on the edges. The variables that were evaluated were those of morphology: plant height (m), stem diameter (cm), number of leaves per plant, leaf length (cm), leaf width (cm), total leaf area (cm²), number of children per plant. The conclusions of this investigation are the evaluations carried out in the plantain crops developed in the production unit "El Rastro" comparing it with the cultivation developed in the production unit "Juan del Moral" registered higher values in most of the morphological variables due to an adequate agro-ecological management (water, soil and fertilizer with dry dung).

Key Words: Propagation, Corms, Culture, Foliar Area and TRAS system.

INTRODUCCIÓN

La historia del plátano (*Musa sapientum*) se remonta varios miles de años de acuerdos a escritos existentes de antiguas literaturas hindúes, china, griega, romana y pintura encontradas en cavernas, existiendo información suficiente, que describe la planta, aún antes de cristo. Gudiel (2017). A diferencia de la mayoría de otros países suramericanos, la producción de plátanos en Venezuela es buena. Las principales zonas productoras de plátano se encuentran en los llanos venezolanos, en las regiones más altas de Venezuela, con altitudes hasta de 2000 m.s.n.m., el plátano se cultiva en combinación con el Café y el Cacao. (Inia, 2000).

Según el INIA (2000), en Venezuela, los primeros estudios realizados sobre el cultivo de plátano se remontan a los años 70, los cuales se intensificaron en la década de los años 80 con investigaciones en plagas y enfermedades como la Sigatoka negra (*Mycosphaerella*



fijiensis), Sigatoka amarilla (*Mycosphaerella musicola*), Picudo de las musáceas (*Cosmopolites sordidus* Germ), Nemátodos (*Rhadophohis similis* y *meloidogine spp*), Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum*), estudios en propagación y micropropagación.

El plátano se propaga por diferentes técnicas de manera convencional por medio de hijos o cormos y limpieza del cormo. La Técnica de Reproducción Acelerada de Semillas (TRAS). Gutiérrez (1996), es el material de propagación que tradicionalmente se siembra en Venezuela, es el que proviene de los hijos de las plantas madre; este tipo de multiplicación trae consigo diseminación de plagas y enfermedades, además se obtiene un bajo coeficiente de multiplicación.

Acuña (2000), señala que el Centro de Reproducción Acelerada de Semillas (TRAS) consiste en seccionar el cormo en fracciones pequeñas conteniendo cada fracción una yema en estado formante, estas porciones de cormo se establecen en substratos contenido en un cantero creándole las condiciones favorables a la plántula de humedad, fertilización, luz, sombra, desinsectación con el objetivo de asegurar altos y estables rendimientos.

Considerando que el cultivo de plátano en Venezuela, presentan serios problemas que afectan el rendimiento de las plantaciones, principalmente al hacer uso del material de propagación de deficiente calidad genética y fitosanitaria. El principal propósito del presente estudio es contribuir a difundir la técnica denominada Centro de Reproducción Acelerada de Semillas (TRAS) en el cultivo del plátano. Para ello se realizó la evaluación de la reproducción de semillas de plátanos (*Musa Sapientum*) mediante el fraccionamiento de Cormos propagados en el sistema TRAS, sector La Mathiera, Municipio Obispos en el Estado Barinas.

Objetivos del Proyecto de Investigación

- **Objetivo General**

Evaluar la experiencia significativa de la técnica de reproducción acelerada de semillas de plátanos (*Musa Sapientum*) mediante el fraccionamiento de Cormos propagados en el sistema TRAS, sector La Mathiera, Municipio Obispos en el Estado Barinas año 2019.

- **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar las áreas de plantación de plátano para la reproducción de semillas mediante el fraccionamiento de Cormos propagados en el sistema TRAS, sector La Mathiera.



- Establecer el proceso de reproducción de semillas acelerando el tiempo de propagación del cultivo en 45 días, mejorando la calidad y la cantidad del plátano en el sector La Mathiera.

- Comprobar que el fraccionamiento de cormos está libre de microorganismos al momento de propagar los cormos en el sistema TRAS, sector La Mathiera.

- Evaluar los componentes morfológicos en la fase de campo del cultivo de plátanos propagado a través del sistema TRAS.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La estrategia metodológica corresponde a un estudio experimental, el cual tiene como objetivo central lograr la descripción o caracterización del evento de estudio dentro de un contexto en particular. La investigación se realizó para determinar propagar la semilla de plátano en dos unidades de producción en el municipio Obispos estado Barinas, evaluando 20 plantas de plátano, como muestra representativa, Altura de la planta, el diámetro de pseudotallo de plátano, número de hijos por plantas, números de hojas por plantas, área foliar (cm²). Los resultados obtenidos serán tabulados y se presentarán mediante una descripción detallada de los objetivos propuestos, Este diseño permitirá obtener información directa de la realidad, tal como se presenta en la práctica concreta.

Según Hernández, Sampieri y otros (1998). De igual modo, la presente investigación se ubica en una investigación aplicada de campo, es aplicada ya que se emplean los conocimientos en la recabación de los datos, en problemas reales y en las condiciones en que ocurren y se orienta hacia la investigación de campo, por cuanto, permite no sólo observar, sino recolectar los datos directamente de la realidad, como objeto de estudio en su ambiente cotidiano, para luego ordenarlos, analizarlos e interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicando sus causas y consecuencias o predecir su ocurrencia. (p. 28).

Tipo de investigación

La investigación puede ser clasificada con base a los lineamientos metodológicos utilizados, mediante la propuesta emitida en relación al presente trabajo de grado, responde a



una investigación de tipo descriptiva y de Campo, donde se busca caracterizar el objeto de estudio a una situación concreta, además de señalar sus características y propiedades.

Diseño de la Investigación

El diseño consiste en una Investigación de Campo, como lo establece la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2004), “Se entiende como el análisis sistemático en la realidad con el propósito bien sea de descubrirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoque de investigación conocido o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos, en forma directa de la realidad”

La misma se realizó a través de la observación, la participación y .los instrumentos aplicados en la realidad del estudio. En este sentido, la investigación planteada es recabada de la realidad, el estudio se realiza en el lugar donde sucede el fenómeno por investigar, mediante la observación directa, consultada a personas especializadas, para establecer las primeras aproximaciones e inquietudes y posteriormente elaborar un proyecto donde se plasmará la información.

Asimismo, se trata de una Investigación Experimental definida por Pedhazur (1991), como “un estudio en el que al menos una variable es manipulada y las unidades son aleatoriamente asignadas a los distintos niveles o categorías de las variables manipuladas” (p. 3). En los diseños experimentales la aleatorización es como se distribuyen los sujetos en los diferentes grupos que forman parte del estudio. Básicamente, se realizarán pruebas de ensayo para llegar al producto ideal, con las características adecuadas.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

El ensayo se estableció utilizando el diseño TRAS completamente al azar con arreglo unifactorial, conformadas por tres parcelas en cada una de las unidades de producción, constituyéndose cada una como un tratamiento. Cada TRAS conformado por 5 surcos de 12 m de longitud y cada surco presentó 7 plantas de las 35 plantas por cada TRAS, se evaluaron 10 plantas del área de parcela útil al azar por cada TRAS, la parcela útil estuvo constituida por 15 plantas, no incluyendo las que se encontraban por los bordes.



Cuadro 1.

Dimensiones del ensayo experimental

Descripción	Largo x ancho (m)	Área (m ²)
Área de cada CRAS experimental	12x8	96
Área de la parcela útil por c/CRAS	8x4	32
Área entre surco y surco de un CRAS	12x2	24
Área entre planta y planta	2x2	4
Área total de un ensayo	36x8	288
Área total de los dos ensayos	72x8	576

Fuente: Castillo y Salazar (2019).

Durante la realización del estudio hubo diferencia en el manejo agronómico (riego y fertilización) de los ensayos y posibles diferencias agroecológicas (sequía) entre las dos unidades de producción, las que repercutieron en el comportamiento de las variables morfológicas, de rendimiento y fenología de las plantas.

Es por ello, que en la unidad de producción “El Rastreo” de la productora Señora Irma Albornoz se suministró riego durante todo el ciclo, y se fertilizó con bosta seca cada tres meses después de la siembra, lo que no se hizo en la unidad de producción “Juan del Moral” propiedad de la Señora María Salazar ubicada en La Mathiera. En esta unidad de producción se presentaron dificultades con el sistema de riego principalmente cuando se presentó baja frecuencia de lluvia en los meses de julio y agosto 2013, sometiendo a las plantas a un stress hídrico temporal. Adicional a este hecho estuvo la compactación del suelo como producto de la resequedad, que también tuvo efectos en las variables evaluadas.

Según Champion (1992), los factores que pueden afectar los cultivos de plátanos se agrupan en tres grandes categorías: el primero de ellos el proceso natural que se produce en los distintos tipos de plátanos como producto de la dinámica poblacional donde cada año productivo empuja a las plantas hacia la superficie del suelo, este es un proceso conocido como volcamiento; de esta manera los ciclos productivos en años sucesivos explotan un menor volumen de suelo y son más susceptibles al ataque de plagas y factores ambientales adversos. Cabe destacar, que los factores ambientales como las sequías, los vientos, las tormentas y también la diferencia de fertilidad y textura de suelos pueden constituir el segundo grupo. Dependiendo del tipo de plátano estos elementos pueden producir un



agotamiento a corto o largo plazo. El tercer grupo, es el referido al manejo agronómico de la plantación.

En este grupo también se puede incorporar la incidencia y el manejo de plagas. Aquí pueden destacarse la calidad agronómica y fitosanitaria de la semilla a partir de la cual se puede esperar una mayor o una menor vida útil de los plátanos, también están las densidades y los arreglos de siembra. Se puede decir que las plantaciones con altas densidades de manera general se agotan más rápido.

En consecuencia, para que un suelo pueda ser apto para el cultivo de plátano se requieren ausencia o mínima proporción de elementos duros de grandes dimensiones, ausencia de la compactación del suelo en profundidad; presencia de la capa freática a más de 80-100 cm de profundidad, y fuerte aireación gracias a una buena estructura y una gran porosidad.

Champion (1992), considera también que la compactación del subsuelo en el campo influye directamente en la elongación del tallo, raíces y la presencia de hijos en la base del pseudotallo. El tamaño del sistema radicular está relacionado con el tamaño del cormo y el crecimiento aéreo confirmadas por las observaciones realizadas por Blomme y Ortiz (1996) quienes reportan fuertes relaciones entre las partes aéreas de la planta y el cormo que contribuye al crecimiento de las raíces adventicias.

Número de hojas por plantas

Las plantas en la unidad de producción “El Rastro” obtuvieron el número de hojas promedio superiores a partir de los 60 días después de la siembra y registraron los máximos valores a los 180 días. El mayor promedio de hojas en la unidad de producción “Juan del Moral” se registraron a los 150 días. (Ver cuadro 2).

Cuadro 2.

Números de hojas por plantas.

Unidad de producción	Días después de la siembra						
	30	60	90	120	150	180	210
El Rastro	7.40	9.50	12.15	12.80	11.85	13.80	7.17
Juan del Moral	5.33	5.24	9.83	8.57	9.61	8.90	6.36



Fuente: Castillo y Salazar (2019).

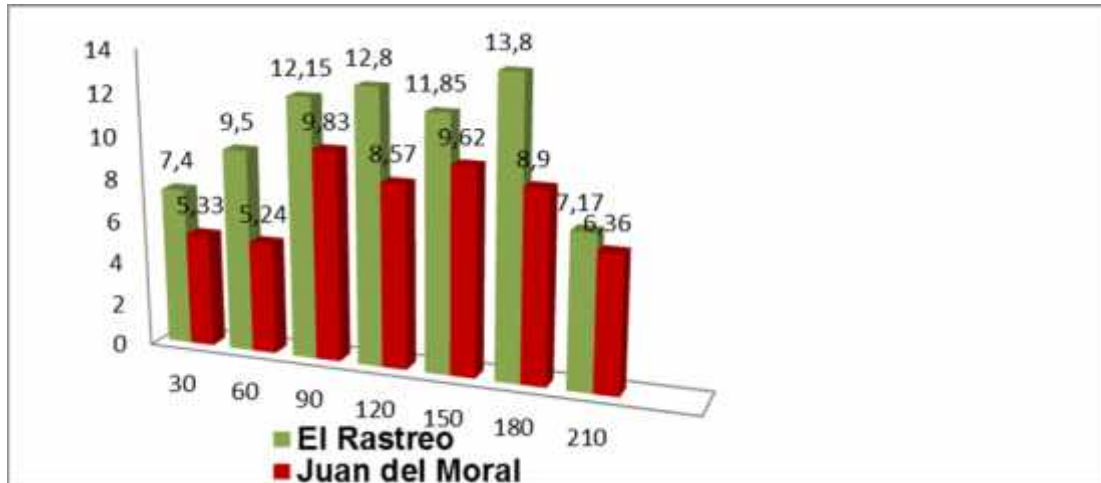


Gráfico 1.- Números de hojas por plantas.

Número de hojas por plantas

Las plantas en la unidad de producción “El Rastro” obtuvieron el número de hojas promedio superiores a partir de los 60 días después de la siembra y registraron los máximos valores a los 180 días. El mayor promedio de hojas en la unidad de producción “Juan del Moral” se registraron a los 150 días. (Ver cuadro 3).

Cuadro 3.

Números de hojas por plantas.

Unidad de producción	Días después de la siembra						
	30	60	90	120	150	180	210
El Rastro	7.40	9.50	12.15	12.80	11.85	13.80	7.17
Juan del Moral	5.33	5.24	9.83	8.57	9.61	8.90	6.36

Fuente: Castillo y Salazar (2019).

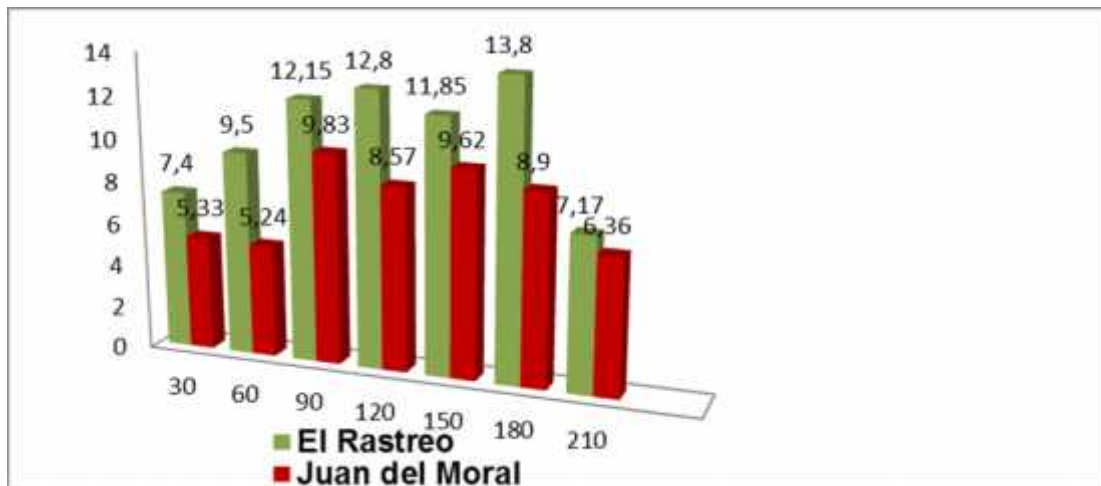


Gráfico 2.- Números de hojas por plantas.

Durante la realización del estudio hubo diferencia en el manejo agronómico (riego y fertilización) de los ensayos y posibles diferencias agroecológicas (sequía) entre las dos unidades de producción, las que repercutieron en el comportamiento de las variables morfológicas, de rendimiento y fenología de las plantas.

Es por ello, que en la unidad de producción “El Rastro” de la productora Señora Irma Albornoz se suministró riego durante todo el ciclo, y se fertilizó con bosta seca cada tres meses después de la siembra, lo que no se hizo en la unidad de producción “Juan del Moral” propiedad de la Señora María Salazar ubicada en La Mathiera. En esta unidad de producción se presentaron dificultades con el sistema de riego principalmente cuando se presentó baja frecuencia de lluvia en los meses de julio y agosto 2019, sometiendo a las plantas a un stress hídrico temporal. Adicional a este hecho estuvo la compactación del suelo como producto de la resequedad, que también tuvo efectos en las variables evaluadas.

Según Champion (2002), los factores que pueden afectar los cultivos de plátanos se agrupan en tres grandes categorías: el primero de ellos el proceso natural que se produce en los distintos tipos de plátanos como producto de la dinámica poblacional donde cada año productivo empuja a las plantas hacia la superficie del suelo, este es un proceso conocido como volcamiento; de esta manera los ciclos productivos en años sucesivos explotan un menor volumen de suelo y son más susceptibles al ataque de plagas y factores ambientales adversos.



Cabe destacar, que los factores ambientales como las sequías, los vientos, las tormentas y también la diferencia de fertilidad y textura de suelos pueden constituir el segundo grupo. Dependiendo del tipo de plátano estos elementos pueden producir un agotamiento a corto o largo plazo. El tercer grupo, es el referido al manejo agronómico de la plantación.

En este grupo también se puede incorporar la incidencia y el manejo de plagas. Aquí pueden destacarse la calidad agronómica y fitosanitaria de la semilla a partir de la cual se puede esperar una mayor o una menor vida útil de los plátanos, también están las densidades y los arreglos de siembra. Se puede decir que las plantaciones con altas densidades de manera general se agotan más rápido.

En consecuencia, para que un suelo pueda ser apto para el cultivo de plátano se requieren ausencia o mínima proporción de elementos duros de grandes dimensiones, ausencia de la compactación del suelo en profundidad; presencia de la capa freática a más de 80-100 cm de profundidad, y fuerte aireación gracias a una buena estructura y una gran porosidad.

Champion (2002), considera también que la compactación del subsuelo en el campo influye directamente en la elongación del tallo, raíces y la presencia de hijos en la base del pseudotallo. El tamaño del sistema radicular está relacionado con el tamaño del cormo y el crecimiento aéreo confirmadas por las observaciones realizadas por Blomme y Ortiz (2016) quienes reportan fuertes relaciones entre las partes aéreas de la planta y el cormo que contribuye al crecimiento de las raíces adventicias.

CONCLUSIONES

Al diagnosticar el área donde está el campo estacionario, para observar el grado de afectación en los cultivos en las Unidades de Producción del sector La Mathiera, se planificó dictar prácticas agroecológicas para evaluar la propagación de los cormos de plátanos en el sistema TRAS logrando la asistencia de los productores de la comunidad. Por lo tanto, la propuesta resulta una novedad, debido a que los habitantes se motivaron a la incorporación paulatina de todo el conglomerado humano que hace vida en la comunidad en estudio, a



participar de manera eficiente y activa en las charlas dictadas por el INIA Y Misión Campo Adentro.

Recomendaciones

Que el estudio del nivel de propagación de los cormos de plátanos en el sistema TRAS de las unidades de producción del sector La Mathiera, sea tomando en cuenta por los organismos competentes en materia agrícola.

Determinar el ambiente y período óptimo de viabilidad del hongo entomopatógeno, controlado con la *Bauveria bassiana*, para obtener mejoras semillas para realizar una mejor propagación de cormos de plátanos.

Realizar investigaciones para conocer el efecto de la incorporación de materia orgánica, agentes biológicos sobre el control de las poblaciones de nematodos y principales problemas fitosanitarios en varios ciclos del cultivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F (2006). "El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica". Venezuela. Editorial Episteme, C. A
- Acuña (2000), Manejo de cultivo de plátano. Editorial Zamorana. Primera edición.
- Bavaresco, A. (1997). Proceso metodológico en la investigación (3^{ra} edición). Maracaibo. Ediluz.
- Bisbal (2010). Sistema extradenso de plátanos para evitar la Sigatoka amarilla. Universidad Lisandro Alvarado. Cabudare, Estado Lara.
- Blomme y Ortiz (2016). Sanidad Vegetal. Revista agropecuaria. Caracas.
- Bustamante (2000). Biología Del Picudo Negro Del Banano *Cosmopolites Sordidus Germar* Y Su Distribución. Tesis. Ing. Agr. San Salvador, El Salvador, Universidad De El Salvador.
- Belalcazar, S. Y Cayón, S. G., 1990. Establecimiento Y Manejo Del Cultivo Del Plátano. En: Memorias Seminario Internacional Sobre Producción De Plátano. Corpoica. Páginas 106-153.



- Champion (2002). El Plátano. Editorial Blume. Segunda reimpresión. Madrid.
- Cannabaro (2000). Control de enfermedades en las musáceas. Universidad Rómulo Gallegos. Estado Guárico.
- Cazadiego (2011). Manejo de musáceas. Universidad del Zulia. Facultad de Agronomía. Santa Bárbara del Zulia.
- Censo realizado por el Consejo comunal La Mathiera, del Municipio Obispos, , Estado Barinas: (julio 2012).
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. (2000). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela, 5.453 (Extraordinario), Caracas, Venezuela.
- Fogain y otros (1998). Síntomas de la Sigatoka. Efecto Sobre el Control de Sigatoka Negra, *M. Fijensis* Morelet. Puerto Rico.
- Gudiel (2017). Guía tecnológica N° 16 musáceas. Editorial Impasa. Managua-Nicaragua. (p. 68).
- Gutiérrez (1996), Micropropagación in vitro de propagación de plátanos. Editorial talleres de la ULA. Mérida-Venezuela.
- Hernández, R; Baptista y Otros (2001). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Hernández-Sampieri y otros (1998). Metodología de la investigación. (2^{da} edición). México. McGraw Hill.
- Hurtado (2000). Metodología de la investigación holística. Caracas: SYPAL.
- INIAP (1999). El Cultivo Del Plátano. Revista Agrícola. Editorial Talleres de la Facultad de Ingeniería. ULA. Mérida.
- Oficina Nacional de Estadística (2011). Censo Nacional 2011.
- Pedhazur (1991). Consideraciones sobre ecológicas, plagas y enfermedades. Conservação da Natureza e Recurso Naturais 7: 201-206.
- Pérez (2000). Origen del Plátano en América. Agricultura Ancestral. Editorial Latinoamericana. Caracas.
- Rangel (1996). Dinámica del proceso de investigación social. Colección Docencia Universitaria. Barinas. Fondo Editorial UNELLEZ.



Tamayo, Mario. (2000). El Proceso de la Investigación Científica (4° Edición). D. F. México: Limusa.