



**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS
DE LA COSTA CARIBE NICARAGUENSE**

URACCAN

MONÓGRAFIA

**COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE
PLÁTANO (*MUSA PARADISIACA*) VARIEDAD CURARÉ
ENANO EN WAITNA TIGNI SANDY BAY NORTE, RAAN**

Para optar al título de: ingeniería agroforestal

AUTORES

Br. Karen Yaskara Castellón Muller
Br. Benjamin Pineda William

TUTOR

Phd. Enrique Cordón Suárez

ASESOR

Ing. Leonardo Chow Zúniga

Puerto Cabezas, Bilwi 2015.

Dedico este trabajo monográfico primeramente a Dios que me ha dado salud y sabiduría para llegar a culminar esta etapa educativa. A mi querida madre Haydee Muller Wilson por haberme inculcado la educación desde mi nacimiento hasta esta fase de mi vida y a mi hija Yaskara Jassunary Tobias Castellón que ha sido mi fortaleza en tiempos difíciles; a quienes le debo lo que he logrado con mucho esfuerzo.

Karen Yaskara Castellón Muller

Dedico este trabajo investigativo en primer lugar al todo poderoso que me ha permitido culminar con éxito mis clases con su gracia y bendición infinita. A mis docentes quienes fueron guía de aprendizaje durante el periodo que me desempeñe como estudiante, así también a mi madre, y mi familia que me brindaron su apoyo infinito en todo el tiempo de mi estudio.

Benjamin Pineda William

AGRADECIMIENTO

A Jehová Dios por permitirnos la vida, salud, sabiduría, entendimiento y fortaleza, de esta manera permitió terminar nuestro estudio en ingeniería agroforestal.

A nuestros padres como agradecimiento a su esfuerzo, amor, apoyo incondicional, durante nuestra formación tanto personal como profesional, nunca perdieron la fe en nosotros.

Al ingeniero Leonardo Chow Zúniga por habernos apoyado con sus ideas, sugerencia y decisiones en todo el proceso de esta investigación.

A nuestro tutor Dr. Enrique Cordón Suárez por habernos brindado su apoyo y conocimiento con paciencia y dedicación.

A nuestros docentes por ser guía en todos los años de estudio, porque nos apoyaron con su sabiduría, habilidades, experiencias y sugerencias muy importante que permitieron cumplir con nuestra meta.

Br. Karen Yaskara Castellón Muller

Br. Benjamin Pineda William

INDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| Dedicatoria | i |
| Agradecimiento | ii |
| Índice | iii |
| Resumen | vi |
| I. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| II. OBJETIVOS | 3 |
| III. MARCO TEÓRICO | 4 |
| 3.1 Manejo Agronómico..... | 4 |
| 3.2 Morfo fisiología..... | 5 |
| 3.3 Clasificación Taxonómica de las musáceas..... | 6 |
| 3.4 Requerimiento edafoclimático..... | 7 |
| 3.5 Propagación..... | 12 |
| 3.6 Variedades del Cultivo..... | 12 |
| 3.7 Establecimiento y siembra de plátano..... | 13 |
| 3.8 Distancias y técnicas de siembra..... | 14 |
| 3.9 Fertilización..... | 15 |
| 3.10 Crecimiento y desarrollo..... | 17 |
| 3.11 Producción de Plátano..... | 18 |
| 3.12 Plagas y enfermedades..... | 20 |
| IV. DISEÑO METODOLOGIA..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1 Tipo de investigación..... | 24 |
| 4.2 Aspecto ético intercultural..... | 24 |
| 4.3 Área de estudio..... | 24 |
| 4.4 Universo y Muestra..... | 26 |
| 4.5 Variables..... | 27 |
| 4.6 Eventos fisiológicos en el cultivo..... | 28 |
| 4.7 Análisis estadístico..... | 29 |
| V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 30 |
| 5.1 Manejo agronómico implementado al cultivo..... | 30 |
| 5.2 Crecimiento y desarrollo..... | 38 |
| 5.3 Componentes de rendimiento..... | 44 |
| VI. CONCLUSIONES..... | 51 |
| VII. RECOMENDACIONES..... | 53 |
| VIII. BIBLIOGRAFIA..... | 54 |
| IX. ANEXOS..... | 58 |

INDICE DE CUADROS

| | |
|---|----|
| Cuadro 1. Característica de las diferentes variedades de plátano..... | 17 |
| Cuadro 2. . Etapa vegetativa y reproductiva del plátano..... | 27 |
| Cuadro 3. Datos de altura de plátano curare enano..... | 38 |
| Cuadro 4. Diámetro de tallo en diferentes etapas de crecimiento..... | 40 |
| Cuadro 5. Número de hojas por etapa de crecimiento..... | 41 |
| Cuadro 6. Promedio de número de hijos por planta..... | 43 |
| Cuadro 7. . Promedio de variables de rendimiento de cultivo de plátano..... | 44 |
| Cuadro 8. Rendimiento por planta, parcela y hectárea..... | 49 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Diseño de diferentes métodos de siembra..... | 15 |
| Figura 2. Mapa de ubicación de la zona de Sandy Bay..... | 25 |
| Figura 3. Diseño de muestra en tres bolillos..... | 27 |
| Figura 4. Fertilización edáfica del cultivo de plátano..... | 34 |
| Figura 5. Porte del árbol de plátano curare enano..... | 39 |
| Figura 6. Ahijamiento del cultivo de plátano curare enano..... | 43 |
| Figura 7. Producción de plátano curare enano (mano y dedo)47 | |

RESUMEN

El presente estudio consistió en evaluar el comportamiento agronómico del cultivar plátano (*Musa acuminata/Musa balbisiana*) conocido como *curare enano* en la comunidad indígena miskitu de Waitna tigni, Sandy bay.

El estudio es de carácter experimental, con la siembra de 150 cepas de plátano en un área de 30 x 40 m². El material vegetativo se concibió desde el departamento de León (Finca Santa Isabel), con cepas de peso promedio de 3.5 libras. La siembra se realizó de manera triangular tomando como referencia el método tradicional de los comunitarios.

De manera general se considera que el manejo aplicado en el cultivo fue semi tecnificado, ya que se realizó bajo el método tradicional empleado por los comunitarios que toman en cuenta la época de siembra, el clima, las fases lunares, y emplean como herramientas azadones y machetes principalmente para la limpieza y el aporque. Este proceso se complementó con la aplicación de fertilizantes, fungicida y nematicida bajo un plan de aplicación y las prácticas culturales realizado como deshoje, desbellote, desmane, deshije, entre otras.

Los mejores resultados obtenidos lo reflejan las variables número de hojas, diámetro de la planta y dedo (longitud, circunferencia y peso), presentando datos que se asemejan a su carta tecnológica. Por otro lado, las variables altura de la planta y mano del racimo llegaron a obtener datos aceptables para este estudio, tomando en cuenta que se realizó un manejo agronómico comunal. La variable racimo (longitud, peso) presentó datos un tanto menor a los referidos en la carta tecnológica; sin embargo esto no repercutió en la producción del

cultivo ya que se obtuvo un rendimiento aceptable para la comunidad.

El rendimiento general presentado es de 38,250 unidades de plátano por hectárea, equivalente a 14,750 kilogramos por hectárea del producto, un tanto por debajo a los referidos en la carta tecnológica, es de considerar que el cultivo fue afectado por un periodo de sequía; sin embargo son rendimientos aceptables para las comunidades indígenas considerando el destino de la producción para autoconsumo familiar.

De manera general se evidencia que el cultivo presentó un buen comportamiento agronómico, así como de rendimiento, por lo que se puede implementar un programa de producción con buen manejo y con fines de comercialización nacional.

I. INTRODUCCION

El plátano (*Musa acuminata/Musa balbisiana*) como alimento es considerado uno de los cultivos más importantes en el mundo, ocupando el cuarto lugar en importancia después del arroz, trigo y leche. Se cultiva extensivamente en los trópicos y en las zonas templadas. Es apreciado por su sabor, valor nutritivo y su disponibilidad como alimento durante todo el año. Representa una importante fuente de alimentos en áreas rurales de casi todos los países tropicales y subtropicales.

En Nicaragua el plátano es fundamental en la dieta de toda la población, por su facilidad de producción en casi todos los sistemas productivos. Es muy usado como bastimento en la alimentación diaria y también en los comercios de fritangas.

En la RACCN también la producción es muy significativa, así como su consumo. La producción promedio es entre 4-7 toneladas por año (MAGFOR, 2010), y se obtiene principalmente de unidades productivas pequeñas y trabajadas por las familias. El destino de la producción es principalmente para consumo familiar y el remanente (cerca del 40%) es para el comercio en los mercados locales. Generalmente la demanda de plátano en la RACCN es mayor que la oferta, por lo que se complementa este déficit con plátano traído desde el sector del pacífico de Nicaragua.

En el caso de comunidades indígenas miskitus el plátano es bien apetecido; sin embargo su producción es mínima. Según los comunitarios, de manera general este cultivo es de difícil adaptación ya que sufre de muchas enfermedades, siendo más crítica la producción en el sector de los litorales, donde la

producción es casi nula, teniendo que comprar el plátano de los mercados urbanos y trasladarlos a su comunidad.

La comunidad de Sandy Bay se ubica en el litoral norte (al norte del municipio de Puerto Cabezas, a orillas del mar Caribe), posee una población de 2,500 habitantes y su sistema productivo se basa principalmente en la pesca de escamas y langosta. También practican una agricultura de pequeña escala y de subsistencia en los bosques de galerías (aledaños al Río Ulang), con una baja diversificación de cultivos basada en: arroz, quequisque, yuca y plátano. Generalmente este último cultivo es el de menor producción y difícil adaptación, por lo que el 85% de la producción de consumo se obtiene de los mercados de la ciudad de Bilwi.

Conociendo las dificultades de producción que presenta el cultivo de plátano en las comunidades indígenas de la RACCN, específicamente en la zona de Sandy Bay, se realiza esta investigación en la comunidad de Waitna tigni, con el fin de valorar el comportamiento agronómico del cultivo de Plátano variedad Curaré Enano, a las condiciones Agroecológicas de la zona.

Se tomó como referencia la variedad *Curaré enano* mejorada considerando que en sus características físicas y genéticas reflejadas en su carta tecnológica presenta buen rendimiento productivo y fácil adaptación a las condiciones edafoclimáticas similares a la zona de Sandy Bay.

II. OBJETIVOS

General

Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de Plátano variedad *Curaré Enano*, en las condiciones Agroecológicas de la comunidad de Waitna tigni, zona de Sandy Bay Norte.

Específicos

- Describir el manejo agronómico implementado en el cultivo de plátano.
- Analizar los componentes de crecimiento y desarrollo del cultivo de plátano.
- Analizar los componentes de rendimiento del cultivo de plátano.

III. MARCO TEORICO

De acuerdo con Evans (2000), el plátano es uno de los cultivos más importante del mundo, después del arroz, el trigo, la leche y el maíz, además de ser un producto básico alimenticio y de exportación, constituye una importante fuente de empleo e ingresos en numerosos países en desarrollo. El plátano se considera como el cuarto producto alimenticio más importante en el mundo, ya que aporta gran cantidad de carbohidratos, fibra y potasio, bajo en calorías (FHIA 1994).

De acuerdo con Dadzie y Orchard (1997) el banano y el plátano son el cuarto cultivo en importancia a escala mundial en términos de valor total de producción. Pese a la importancia del cultivo del plátano, los estudios sobre su manejo son muy limitados y se carece de información para la toma de decisiones sobre su manejo y adaptabilidad en diferentes condiciones climáticas y edáficas. A continuación describiremos sus características morfo fisiológicas básicas, taxonómicas y edafoclimáticas.

3.1 Manejo agronómico

Son labores culturales que se hace en un cultivo específico para mejorar la producción y rendimiento por unidad de área, también llamado: Buenas prácticas agrícolas (BPA) tales como:

- Riego
- Aporque
- Despunte
- Resiembra
- Deseje
- Podas
- Decapitación floral

El manejo agronómico del cultivo de plátano consiste en realizar las buenas prácticas como la selección de semillas, el control de malezas, las prácticas culturales como el deshoje, deshije, desbellote, desmane, entre otras; como también realizar un programa de fertilización y las prevenciones de las plagas y enfermedades.

3.2 Morfo fisiología

El plátano es una planta herbácea perenne gigante, formada por rizoma corto y un falso tallo que se forma la imbricación de las vainas de las hojas; posee un crecimiento que por lo general oscila entre 3.5 – 7.5 m de altura y su extremo distal se presenta una corona de hojas y en el otro un sistema radicular superficial (CVCA, 2012).

La planta de plátano y el banano son clasificadas como monocotiledóneas; hierba estolonífera perenne, su tallo verdadero permanece corto hasta su diferenciación floral. Las hojas son grandes y oblongas, poseen pseudo peciolo largos, que se ensanchan en vainas cuya imbricación forma el falso tallo o pseudotallo.

Su flor en forma de inflorescencia puede presentarse péndula, semi péndula o erecta, sus brácteas por lo general son deciduas de superficie lisa o surcada, mas o menos imbricada en la bellota. Los nódulos florales compuestos por una o dos líneas de flores femeninas o hermafroditas en la parte basal y en la parte masculina en la parte distal.

Dos pétalos forman en perianto, uno tubular con cinco lóbulos dentados en el ápice, dos aparecen intercalados entre los tres restantes y el segundo pétalo libre en forma de quilla y en posición opuesta al primero. Los estambres son cinco, puede presentarse un sexto atrofiado. El ovario es ínfero, puede tener tres o varios lóculos. Su fruto es carnoso, las semillas son

irregularmente globosas, lenticuladas o cilíndricas con una cámara peristemática sobre el endosperma. (Belalcazar, 1991).

Sus grandes hojas tienen una distribución espiralada y tienen forma más o menos elípticas. Con la edad se hacen más susceptibles a ser rasgados por la acción del viento.

Después de haber producido un determinado número de hojas funcionales (30, una hoja por semana), el meristemo central experimenta una acción hormonal que detiene la diferenciación de brotes foliares y determina el inicio de la floración. No solo se detiene la producción de hojas, sino también la producción de raíces, por lo que comienza un período verdaderamente crítico para la planta. (AGROCADENA DE PLATANO, 2008)

Rodríguez y Guerrero (2002). El proceso de floración tiene una duración de aproximada de tres meses. El tallo floral nace en el cormo y sube a través del pseudotallo, hasta que emerge la inflorescencia.

3.3 Clasificación taxonómica de las musáceas

Según Simmonds (1973). Los bananos y plátanos son plantas comprendidas dentro de las Monocotiledóneas. Pertenecen a la familia botánica Musácea y al orden Scitamineae.

La familia Musáceas está constituida por los géneros *Musa* y *Ensete*. El género *Ensete* se reproduce por semilla, es de uso ornamental y hábitat subtropical. El género *Musa* está formado por cuatro secciones: *Australimusa*, *Callimusa*, *Rhodochlamys* y *Eumusa*.

La sección *Eumusa* es la de mayor importancia económica y difusión geográfica, ya que en ella se incluyen los bananos y plátanos comestibles. En esta sección, las especies silvestres

Musa acuminata y *Musa balbisiana* son las más importantes porque por hibridación y poliploidía dieron origen a los plátanos y bananos cultivados.

El plátano es un híbrido que debe ser clasificado de la siguiente manera:

Familia: Musáceas

Género: *Musa*

Serie: Eumusa

Cruce: *Musa acuminata* x *Musa balbisiana*

En la serie Eumusa se distinguen los cultivares triploides derivados del cruce entre *Musa acuminata* (AA) y *Musa balbisiana* (BB) que dan origen a las musáceas comestibles más importantes tales como: AAA bananos como Cavendish y Gros Michel (no hubo hibridación), AAB plátanos como Curraré y Dominico y ABB Guineos como Cuadrado y Pelipita.

3.4 Requerimiento Edafoclimático

Belalcázar (1999) afirma que según la variedad, el plátano puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 2000 metros de altura con temperaturas promedio entre 22 °C y 28 °C. Requiere de alta luminosidad y precipitación bien distribuida de 150 mm mensuales. Los vientos huracanados, el exceso de agua y las sequías prolongadas, son los peores enemigos del cultivo.

- Clima

Según (Marcelino et ál. 2004). El plátano exige un clima cálido y una constante humedad en el aire. Necesita una temperatura media de 26-27°C, con lluvias prolongadas y regularmente distribuidas. Estas condiciones se cumplen en la latitud 30 a 31°

norte o sur y de los 1 a los 2 m de altitud. Son preferibles las llanuras húmedas próximas al mar, resguardadas de los vientos y regables. El crecimiento se detiene a temperaturas inferiores a 18°C, produciéndose daños a temperaturas menores de 13°C y mayores de 45°C.

La pluviosidad necesaria varía de 120 a 150 mm de precipitaciones mensuales o 44 mm semanales. La carencia de agua en cualquier momento puede causar la reducción en el número y tamaño de los frutos y en el rendimiento final de la cosecha. Así como también (Almodóvar y Díaz (2007), mencionan que la acumulación de agua puede ser un factor para la aparición de enfermedades como: Erwinia (humedad), Sigatoka amarilla, Sigatoka Negra pero el uso adecuado de drenajes puede favorecer a contrarrestar el efecto de estas enfermedades. El sistema de riego ayuda a mantener la humedad en el suelo, evita el desperdicio de agua del sistema de riego y limita el ataque de plagas y enfermedades.

Estas tecnologías mencionadas son vitales para obtener buenos rendimientos en la plantación y por ende deben generar ingresos que sean favorables para el productor (Marcelino et ál 2004).

- **Temperatura**

La temperatura óptima para el cultivo de plátano es de 26°C y 27°C. (Marcelino et ál. 2004). Este factor es el que más afecta la frecuencia de emisión de las hojas y puede alargar o acortar el ciclo vegetativo. Así también lo manifiesta (Suárez 1994).que la temperatura ideal para el cultivo de plátano es de 27°C.

- **Precipitación**

Según (Marcelino et ál. 2010). El cultivo de plátano requiere para su normal crecimiento y buena producción de 150-180 mm de lluvia mensual o 1.800-2160 mm anuales, bien distribuidos. Las raíces del plátano son superficiales, por lo cual la planta se afecta con el más leve déficit de agua. No obstante, el fenómeno de inundación puede ser más grave que el mínimo déficit de agua, dado que se destruyen las raíces y se reduce el número de hojas y la actividad floral.

- **Riego**

Según (Marcelino et ál. 2010). Se debe regar constantemente en periodos de sequias, porque el plátano es sensible a la escases de agua.

Almodóvar y Díaz (2007) El sistema de riego ayuda a mantener la humedad en el suelo, evita el desperdicio de agua del sistema de riego y limita el ataque de plagas y enfermedades.

La mayoría de los suelos de las zonas plataneras son suelos francos a franco arenoso, lo cual significa que la retención de agua no es alta. Todo esto nos dice que el ciclo de riego es aproximadamente de 2 horas por riego máximo antes de causar lixiviación de agua y nutrientes.

- **Vientos.**

No se recomienda establecer plantaciones en áreas expuestas a vientos con velocidades mayores a 20 km/h. ya que los vientos fuertes causan grandes daños en las hojas y tumban las plantas. (Hernández, I. 1972)

Cuando éste excede los 20 km/hora, produce ruptura o rasgado de las hojas, este fenómeno es muy común en los cultivos de plátano; el daño que involucra el doblamiento de las hojas activas es un riesgo para la producción de la planta.

El plátano, generalmente se caracteriza por ser un cultivo alto, es muy susceptible a ser derribado por fuertes brisas o se doble el pseudotallo. Esta es una de las razones del porqué el uso de la variedad curare enano, ya que por su tamaño es menos propenso a este daño. (Lardizabal 2007).

- **Luminosidad**

Según (Suárez 1994). Los rendimientos del plátano y de otros cultivos no solo dependen de fertilizantes NPK y las practicas manejo agronómicas (densidad, riego, drenaje, control de malezas, plagas y enfermedades).también dependen de factores clima, temperatura, brillo y luz solar. (Luminosidad)

La luz existente en el trópico es suficiente para el cultivo, pero es factor importante, para el desarrollo de las yemas o brotes laterales, por lo que cortas distancias de siembra afectan el crecimiento de éstas y prolonga el ciclo vegetativo. Las musáceas, en su hábitat natural, crecen y se desarrollan satisfactoriamente en condiciones de semi sombra esto las protege de algunos problemas fitosanitarios como la Sigatoka amarilla y negra (*Sigatoka negra Mycosphaerella Fijiensis*, *Sigatoka amarilla mycosphaerella musicola*).

Cabe mencionar que el clima de la zona de Sandibay es muy similar a las requeridas por el cultivo, y se visualiza un buen potencial de crecimiento y desarrollo del cultivo. No obstante las altas precipitaciones podrían facilitar la presencia de enfermedades fungosas, sin embargo en los ecosistemas de llanuras como el de las comunidades indígenas existe abundancia de luminosidad, que podría ser aprovechada durante el manejo del cultivo.

- **Suelos**

Los suelos más apropiados para el cultivo de acuerdo a Belalcázar (1999) son los de pH cercanos a neutros (6.5–7.0), aunque también tolera los ligeramente ácidos y alcalinos. La platanera tiene una gran tolerancia a la acidez del suelo, oscilando el pH entre 4,5-8.0; los plátanos se desarrollan mejor en suelos planos, con pendientes del 0-1%.

Los suelos deben de ser sueltos, ricos en materia orgánica, con buen drenaje, dado que el exceso de agua en el suelo afecta al extremo de matar la planta. Con una textura franco arenosa, franco arcillosa, franco arcillo limosa y franco limosa, debiendo ser, además, fértiles, permeables, profundos (1,2-1,5 m).

Químicamente el cultivo prefiere suelos ricos en potasio, arcillo-silíceos, calizos, o los obtenidos por la roturación de los bosques, susceptibles de riego en verano, pero que no retengan agua en invierno. Los plátanos poseen características de adaptación positivas porque se pueden adaptar en sistemas de agricultura mixta y ganado (Sharrok y Frison 1999).

- **Humedad relativa:**

La humedad relativa apta para el desarrollo del cultivo es de 70 a 80%, el moderado es de 80 a 90% y no apto mayor al 90%. Arroyo et al. (2003).

- **Altitud sobre el nivel del mar**

Según (Marcelino et ál. 2010). Desde 0 a1200 msnm hasta los 1500 el cultivo del plátano puede desarrollarse, reproducirse y producir frutos de calidad.

3.4 Propagación

Según Marcelino et ál. 2010, El plátano se reproduce por medio de material vegetativo denominado colinos, cormos, cepas o hijos; es la principal vía de transmisión de las características genéticas deseables; sin embargo, este también es el método más eficiente para la diseminación de plagas y enfermedades.

3.5 Variedades de plátano

(Lardizabal 2007). La variedad que tiene mayor aceptación en los mercados de varios países es el curare enano porque tiene las mismas características organolépticas y de proceso que el cuerno pero con un mejor rendimiento en campo. El curare enano tiene las siguientes ventajas:

- Produce mayor cantidad de dedos para exportación después del desmane.
- Es de porte bajo y de fácil cosecha
- El tamaño y grosor del dedo es aceptable
- Ya desmanado, el cual se deja con 4 a 5 manos - para que el racimo quede con un mínimo de 35 dedos - se obtienen dedos que pesen por lo menos 340 g (0.75 Lb.), con un largo mínimo de 25 cm (10 pulgadas).

- Variedad Curare Enano

Curaré Enano está tomando importancia, pues se caracteriza por su porte bajo, con una altura aproximada de 2.5 m, posee racimos grandes y dedos conspicuos. Por su tamaño, facilita el manejo, la cosecha, y menos afectado por el viento. (Lardizábal y Gutiérrez 2006).

La variedad de plátano con mayor aceptación en Centroamérica y el caribe es el Curaré Enano el cual mantiene las mismas propiedades y características organolépticas y de proceso que

otras variedades, posee altos rendimientos en campo, mayor cantidad de dedos después del desmane, longitud y grosor aceptable al mercado y es de fácil manejo en campo. Su porte bajo permite implementar prácticas agronómicas que mejoran su eficiencia tales como acame y riego por goteo (Lardizábal y Gutiérrez 2006).

De sus cualidades más importantes son su corta altura, mayor densidad de siembra por lo tanto mayor número de frutas disponibles para la venta por hectárea.

En esta variedad se encuentra mucha variabilidad, siendo las más comunes:

- Plantas de plátanos Curare Enano (Hartón Enano).
- Origen: Centroamérica.
- Frutas por Hectáreas: por lo menos 72,000.
- Tiempo para la cosecha: 9 – 11 meses.
- Frutas por racimo: 35 a 40 dedos.
- Calidad de la fruta: Excelente.
- Susceptibilidad: Sigatoka negra – Picudo negro del banano.

3.7 Establecimiento y siembra de plátanos

Para la siembra de plátano utilizamos material vegetativo (cormo) que debe de proceder de plantas libres de enfermedades y daño de insectos. Si no ponemos la atención debida a esta labor, se puede estar introduciendo en las áreas de siembra, picudo, nematodos, Erwinia, etc.

Si es para vivero, la semilla se debe seleccionar de manera que el cormo tenga un peso aproximado de 300 gramos para poder usar bolsa pequeña. Si es para siembra directa, puede pesar

entre 500 gramos y 2 kilos. Lo más recomendado es hacer vivero en bolsa para trasplantar después.

- **Siembra de vivero y trasplante**

La selección del cormo para la siembra de vivero es un poco distinta ya que solo utilizamos cormos de 200 a 300 gramos para que no queden muy apretados en la bolsa de siembra. El medio para las bolsas por lo general se hace 50% casulla de arroz y 50% tierra, pero se puede usar aserrín, bocashi, hojarasca de bosque, etc., en lugar de casulla de arroz

3.8 Distancias y técnicas de siembra

Según VELASQUEZ, V.M. 2003 La distancia recomendada depende de: Tipo de mantenimiento que se le dará a la plantación Si es para mercado nacional o exportación Si se asociará con otros cultivos La fertilidad del suelo Variedad Las distancias varían de 3 x 3 metros en cuadro o en triángulo, lo cual implica 1.111 y 1.280 plantas por hectáreas, respectivamente, 2 x 3 metros para 1.666 plantas, hasta 2 x 2 metros con 2.500 plantas.

Hay otro tipo de arreglo espacial llamado doble surco que consiste en sembrar dos filas de plátano a 2 metros entre ellas, a 2 metros entre plantas y cada dos filas se recomienda dejar una calle de 3 metros para tener comodidad para realizar las labores de manejo y sacar la cosecha. En este sistema se obtiene una densidad de 1.332 plantas por hectárea. Cuando bajo este sistema se acortan las distancias y se consigue una mayor densidad de población, estamos hablando de plantaciones a una o dos cosechas. En general, se puede usar una amplia variedad de distancias de acuerdo a los propósitos y

manejo que se le quiera dar a la plantación.

Siembra en rectángulo



Siembra en tres bolillos



Siembra en cuadrado



Siembra en doble hilera

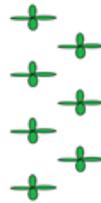


Figura1. Diseño de diferentes métodos de siembra.

Los arreglos cuadrados y triangulares son fáciles de implementar. Los arreglos de doble surco tienen dos hileras pegadas (1 a 1.5 m de separación) y un espacio grande (3 a 4 m entre hileras dobles); esto facilita las labores culturales y los controles fitosanitarios.

3.9 Fertilización

Según Agrobiotecnología de Costa Rica (1999), si se cuenta con un suelo pobre en nutrientes como medio de crecimiento es necesario suministrar los elementos nutritivos de forma oportuna

y basándose en un análisis de suelo para posteriormente asegurar un buen desarrollo y rendimiento de la plantación.

Las primeras fases de crecimiento de las plantas son decisivas para el desarrollo futuro, por tanto es recomendable en el momento de la siembra utilizar un fertilizante rico en fósforo. Cuando no haya sido posible la fertilización inicial, la primera fertilización se hará cuando la planta tenga entre 3-5 semanas. Se recomienda abonar al pie que distribuir el abono por todo el terreno, ya que esta planta extiende poco las raíces.

En condiciones tropicales, los compuestos nitrogenados se lavan rápidamente, por tanto se recomienda fraccionar la aplicación de este elemento a lo largo del ciclo vegetativo. A los dos meses aplicar urea o nitrato amónico y repetir a los 3 y 4 meses. Al quinto mes se debe hacer una aplicación de un fertilizante rico en potasio, por ser uno de los elementos más importantes para la fructificación del cultivo.

En plantaciones adultas, se seguirá empleando una fórmula rica en potasio (500 g de sulfato o cloruro potásico), distribuida en el mayor número de aplicaciones anuales, sobre todo en suelos ácidos; se tendrá en cuenta el análisis de suelo para determinar con mayor exactitud las condiciones actuales de fertilidad del mismo y elaborar un adecuado programa de fertilización.

En general y a manera de ejemplo se sugiere el siguiente programa de fertilización para el primer año de establecimiento del cultivo:

- Primera aplicación: 30 dds, 1 onza de Sulfato de amonio/postura.
- Segunda aplicación: 60 dds. 4 onza de Sulfato de amonio/postura.

- Tercera aplicación: 120 dds, 0.5 lb de Urea + 0.5 lb 15-15-15/postura.
- Cuarta aplicación: 150 dds, 1 lb de 15-15-15 + 0.5 lb. Urea / postura.
- Quinta aplicación: 210 dds. 1 lb de 15-15-15 + 1.0 lb. Urea/postura.

3.10 Crecimiento y desarrollo

Por otro lado, la alta densidad de los cultivos ejerce una gran influencia sobre el crecimiento y desarrollo de cada planta debido a la competencia por luz que genera dentro de la comunidad (Cayón 1992).

Según Marcelino et ál. 2004, se comercializan diferentes variedades y/o clones de plátano Los plátanos comerciales, se pueden clasificar según las características morfológicas de sus racimos, como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Características de las diferentes variedades de plátano

| SUBCLON | CARACTERÍSTICAS | | | | | |
|---------------|-----------------|-------------------------|--------------|------------------|------------------|------------------|
| | PLANTA | | RACIMO | | DEDOS | |
| | ALTURA (m) | CIRCUNFRENENCIA (cm) | PESO (kg) | DEDO (racimo) | LONGITUD (cm) | DIÁMETRO (cm) |
| CUERNO ROSADO | 3.30 – 4.50 | 48.5 – 55.34 | 11.5 | 28 | 24.1 | 15.0 |
| CUERNO BLANCO | 3.48 – 4.65 | 50.6 – 59.28 | 13.2 | 35 | 25.5 | 15.5 |
| CURARE ENANO | 3.25 – 4 | 55.9 – 66.25 | 12.8 | 45 | 25 | 15.0 |
| SUBCLON | CARACTERÍSTICAS | | | | | |
| | PLANTA | | RACIMO | | DEDOS | |

| | ALTURA (m) | CIRCUNFERENCIA (cm) | PESO (kg) | DEDO (racimo) | LONGITUD (cm) | DIÁMETRO (cm) |
|---------|----------------|------------------------|--------------|------------------|------------------|------------------|
| FHIA 20 | 3.00 – 4.40 | 12.3 – 15.0 | 26.7 | 75 | 28.7 | 15.5 |
| FHIA 21 | 3.00 – 4.60 | 50.6 – 71.0 | 20.9 | 75 | 28.7 | 15.5 |

Fuente: Adaptado de (Marcelino et ál. 2004).

3.11 Producción de plátano

El Ministerio de Fomento (2009), en su estudio encontró que la mayor parte de la producción mundial del plátano está destinada a suplir el consumo interno de los países productores y solo una pequeña parte es comercializada en los mercados internacionales.

Robinsón y Alberts (1986) indicaron que el objetivo de la explotación de plátanos es obtener la máxima producción.ha⁻¹.año⁻¹

La variedad de plátano con mayor aceptación en Centroamérica es el Curaré Enano el cual mantiene las mismas propiedades y características organolépticas y de proceso que otras variedades, pero posee altos rendimientos en campo, mayor cantidad de dedos después del desmane, longitud y grosor aceptable al mercado y es de fácil manejo en campo. Su porte bajo permite implementar prácticas agronómicas que mejoran su eficiencia tales como acame y riego por goteo (Lardizábal y Gutiérrez 2006).

En la experiencia de la Escuela Agrícola Panamericana, “El Zamorano” (E.A.P.), con el Curaré Enano se han obtenido rendimientos de 25 a 30 dedos comerciales por planta. Actualmente, en la producción de plátano se busca incrementar los rendimientos por hectárea para obtener mayores ingresos.

Los macro nutrientes que se usan en plátano son N, P y K, cuyos valores varían de acuerdo a la región. Espinoza *et al.* (1998) indican que los requerimientos nutricionales del plátano cultivado en altas densidades son obviamente mayores comparados con aquellos de siembras convencionales y recomienda aplicar fertilizantes basados en un análisis de suelo de cada región en particular ya que los bajos rendimientos con siembras convencionales rara vez justifican la utilización de fertilizantes.

Los rendimientos del plátano y de otros cultivos no se basa sólo en la fertilización con N, P y K, sino también en factores como clima (temperatura ideal de 27°C, precipitación promedio anual de 1800 a 2000 mm, brillo solar), cultivar utilizado, suelo (propiedades físicas, químicas y la altitud) y las prácticas de manejo (densidad, riego, drenaje, control de malezas, plagas y enfermedades) que ayudan a evitar pérdidas de los fertilizantes ya sea por volatilización, lixiviación o escorrentía. (Venancio Caballero, Diciembre 2010).

De acuerdo a Belalcázar *et al.* (1994) la densidad de población en plátano está condicionada por la distancia de siembra y el número de plantas por cada sitio de producción y puede influir positiva ó negativamente en los componentes de desarrollo y producción.

En las comunidades indígenas los comunitarios siembran las plantas al azar, sin considerar distancias de siembra y se tiene un promedio de 40 dedos por racimo, no se tiene un dato específico de cuantas plantas se manejan en una hectárea. De igual manera, no realizan ningún tipo de manejo agronómico, lo más que se hace es una limpia durante le época de crecimiento del cultivo y luego se mantiene la limpia en los procesos de

cosecha y siembra de hijos (Comunitaria Rosa García Sandy Bay, octubre 2014).

Según el Ministerio de Fomento (MIFIC, 2009), en Centroamérica el plátano representa el 1,99% de la producción mundial, entre los países de mayor producción en el continente central se encuentra Honduras con 21.500 ha, Guatemala produce 10,200 ha, Costa Rica con 9,600 ha, Nicaragua con 4,300 ha y el Salvador con un total de 2,840 ha.

3.12 Plagas y enfermedades

Importancia control de plagas y enfermedades

El cultivo del plátano es un recurso básico para la dieta alimenticia en muchos países en desarrollo. La problemática de su manejo radica en su susceptibilidad a una variedad de patógenos como la Sigatoka negra y amarilla, BSV, comúnmente llamado en español virus del rallado del banano (Krauss *et al.*, 1999), picudo negro (*Cosmopolites sordidus*) y nematodos (*Radopholus similis* y *Pratylenchus coffea*, entre otros) los cuales debilitan la planta y disminuyen su aptitud productiva.

- Plagas y Enfermedades

Control de Sigatoka

La Sigatoka es una enfermedad que ataca a las hojas y afecta el crecimiento, desarrollo y la productividad del cultivo. Los frutos maduran antes de tiempo y pierden su valor comercial.

Existen dos tipos de Sigatoka:

Sigatoka amarilla (*mycosphaerella musicola*).

Esta enfermedad causa manchas amarillas en las hojas. Es la enfermedad más abundante pero no es la que más daño causa.

Sigatoka negra. (*Mycosphaerella Fijiensis*),

Esta enfermedad causa manchas pardo-rojizas en las hojas. Es una enfermedad más agresiva y es la más dañina.

Métodos de control de la sigatoka

La humedad y las altas temperaturas favorecen el desarrollo de la enfermedad, lo que demanda el uso de químicos y de buenas prácticas culturales (deshoje, deshije, el control de malezas y el corte de partes afectas) para controlarla.

Control químico de la sigatoka se hace solo después de todas las prácticas culturales recomendadas. Los químicos mas recomendados son los protectantes (clorotalonil, mancozeb y extractos de *Melaleuca alternifolia*). Las dosis recomendadas varían de acuerdo al químico utilizado. Las aplicaciones se deben hacer cada 15-21 días en el invierno y cada 21-30 días en el verano.

Control de nematodos

Los nematodos son gusanos muy pequeños que no se pueden ver a simple vista. Estos animales se comen las raíces e impiden que la planta crezca normalmente. Los síntomas de este ataque son: raíces podridas, plantas débiles, plantas caídas y racimos de poco peso. Es importante anotar que el ataque de nematodos es la puerta abierta para que aparezcan otras enfermedades poco comunes en las plataneras como la pudrición y la Erwinia.

Es importante conocer que el barraganete es muy susceptible a esta plaga por lo que se recomienda renovar las plataneras al

menos cada cuatro años. La rotación de cultivos también ayuda a disminuir la incidencia de esta plaga. También se pueden hacer análisis de suelos para saber la cantidad de nematodos que existen en el terreno.

Se recomienda sembrar semillas sanas y curadas. Además, se debe construir drenajes donde sea necesario. Se pueden aplicar químicos, en los últimos años se están usando productos orgánicos como las Pseudomonas y los extractos de Neem.

Control de picudos

Los picudos son insectos que penetran por la base de la planta. Se desarrollan en lugares húmedos y causan grandes pérdidas en las plantaciones. Las galerías (túneles) que estos insectos hacen se encuentran en la base de la planta y en algunas partes del tallo. Existen dos tipos de picudos los negros y los rayados que causan problemas similares. Los síntomas que se presentan con más frecuencia son; tallos débiles y volcamientos al inicio del periodo lluvioso.

Para controlar este insecto se debe: hacer deshijes adecuados, controlar de malezas, hacer un buen destalle después de la cosecha, construir drenajes cuando sea necesario y los controles químicos. Los picudos también son controlados cuando se realiza un eficiente control de nematodos.

Construcción de trampas

Luego de la cosecha, se aprovecha el tallo para elaborar trampas. Se corta una sección del tallo (40 cm), se parte longitudinalmente y luego se unen las dos mitades y se colocan cerca de las plantas en producción. Los adultos son atraídos por las sustancias que se desprenden después del corte, permitiendo de esta manera ser capturados para luego destruirlos. Colocar al menos 10 trampas por hectárea. Si se

capturan más de 5 adultos por trampa a la semana, es necesario controlar este insecto.

Control de virus

El virus que más daño causa en las plataneras es conocido como BSV. Esta enfermedad apareció en banano en 1999 y se han tomado algunas medidas de control, pero no han sido eficientes por lo que la enfermedad persiste y causa pérdidas hasta ahora.

Síntomas

- Tallos partidos y mal olientes
- Dedos pequeños y curvos
- Los dedos presentan manchas verde oscuro
- Flores deformes
- Plantas arrepolladas y raquíticas

Control

- No sembrar colinos de plantas infectadas
- Eliminar plantas infectadas. Se inyecta 25cm³ de glifosato puro por planta.
- Mantener la platanera libre de malezas
- También se puede destruir la planta y fumigarla con formalina para repeler insectos transmisores.

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de investigación

Se define de carácter experimental debido a que se investiga el crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo de plátano *Curare enano*, en áreas comunales con ecosistemas de sabanas (edafología y clima), aledaños a los litorales. Por lo que se busca la respuesta del cultivo sobre la base de su adaptación y producción.

4.2 Aspecto ético intercultural

Desde la concepción de la idea de investigación se solicitó a las autoridades de las comunidades el permiso de ingreso al área de trabajo, independientemente de la filiación étnica del investigador. Además de la solicitud de permiso a las autoridades se les explicó la importancia del estudio para la seguridad alimentaria de la población de la comunidad, y los objetivos que se quiere alcanzar con el mismo. Los líderes comunales aceptaron desarrollar el proceso investigativo con el acompañamiento comunal.

El ensayo se montó en las áreas agrícolas de los comunitarios y durante todo el proceso de siembra, manejo, levantamiento de la información de campo fuimos acompañados por los comunitarios. Esto permitió intercambiar conocimientos teóricos provenientes de la academia y el manejo del cultivo de manera tradicional provenientes de los comunitarios.

4.3 Área de estudio

La investigación se estableció en la comunidad de Waitna tigni - Sandy Bay, a 55 km de la zona de norte del municipio de Puerto Cabezas. Las coordenadas geográficas son: latitud 14° 27.141, longitud 83° 19. 351

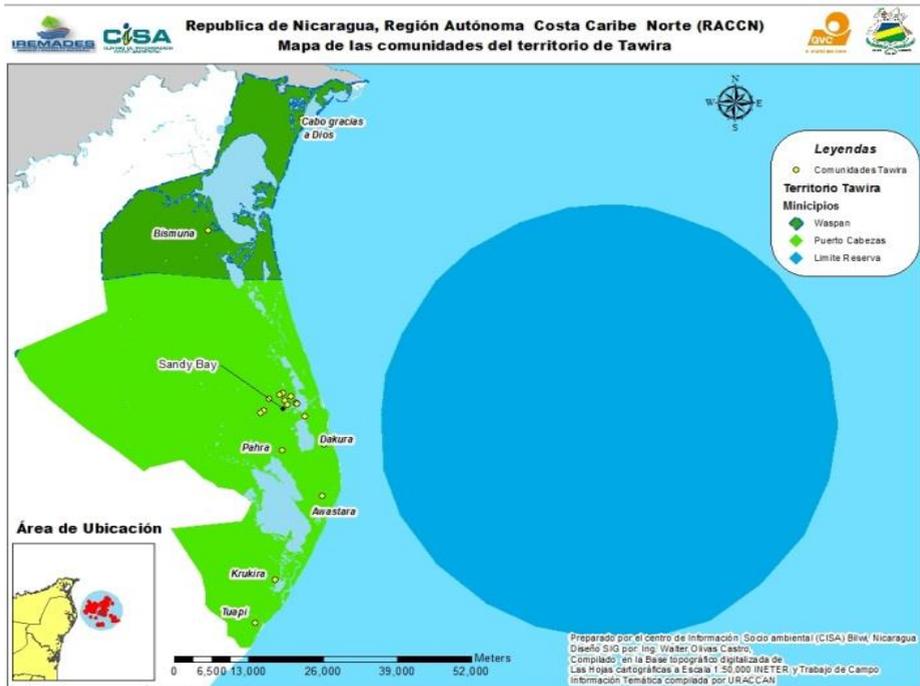


Figura 2. Mapa de ubicación de la zona de Sandy Bay.

- **Clima:**

El clima de la zona se clasifica como monzónico de selva (tipo Tropical Húmedo, aunque con variaciones dependiendo de la altitud.

La precipitación promedio de la zona de estudio es de 1800 - 2500 mm/año incrementándose en los meses de mayo, junio y julio, con límites bajos entre los meses de marzo y abril.

La temperatura está entre el rango de 24-27°C, los meses más cálidos marzo, abril y mayo, la humedad relativa promedio anual es de 82%.

- Edafología:

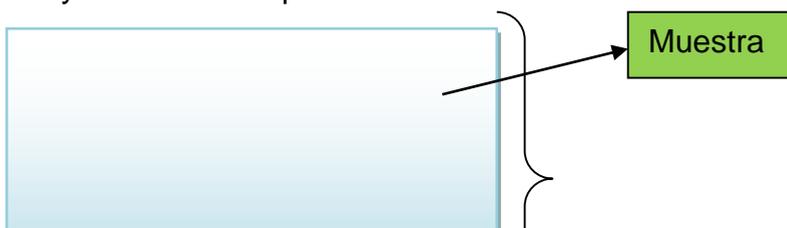
En el municipio presenta una fisiografía bien definida: planicies bajas que se distribuyen paralelas a la línea costera; con alturas de 0-30 metros sobre el nivel del mar; están ocupadas por tierras permanentemente húmedas y el relieve moderado ondulado, y en la transición a una llanura fluvio-litoral con amplias zonas pantanosas sometidas a inundaciones, con pendientes de 0 - 1%.

Mientras la Alcaldía Municipal de Puerto Cabezas *et. al.* (2009) considera que el territorio de Sandy bay norte se caracteriza por su déficit de nutrientes (nitrógeno, potasio, fósforo y calcio), con una ausencia de materia orgánica y un pH ácido.

La mayor parte de los suelos del municipio son muy profundos, de textura moderadamente fina y buen drenaje; son suelos muy ácidos con un contenido alto de aluminio (50.0%) y pocos nutrientes; contienen generalmente gran cantidad de piedras y graves silíceas, por lo que, son de baja fertilidad y limitan el desarrollo de cultivos. Se localiza una microzona en el litoral, de suelos arenosos (profundos de textura fina y drenaje moderado) de playa marina. La fertilidad es pobre y rápidamente permeable, aprovechable sólo para el cultivo de coco.

4.4 Universo y Muestra

El universo del estudio lo constituye la siembra de 150 cepas de plátano de variedad curaré enano en un área de 30 x 40 m², en una parcela comunal. El muestreo consistió de 30 plantas de plátano, representativas de todo el universo, así como de buen porte y estructura de planta.



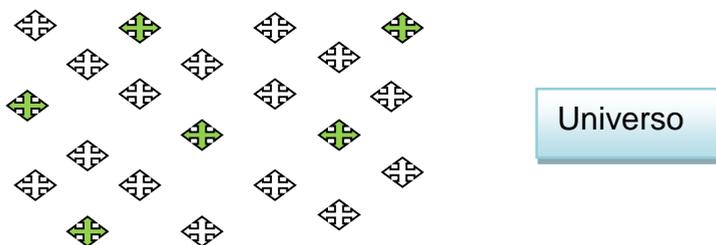


Figura 3. Diseño de muestra en tres bolillos.

El material vegetativo para la implementación de esta labor se seleccionó desde el departamento de León (Finca Santa Isabel), las cepas tenían un peso promedio de 3 a 5 libras (15X10 cm) conteniendo yemas en buen estado.

4.5 Variables

Cuadro 2. Etapa vegetativa y reproductiva del plátano

| Etapa vegetativa | | | |
|---------------------------|---|---|--------------------|
| Variable | Método de medición | Frecuencia de recolección de datos | Instrumento |
| Altura de planta | Del pseudotallo hasta la base de la hoja. | Medido cada 2 meses dds. | Cinta métrica. |
| Diámetro del tallo | A mitad de la medición de la altura de la planta. | Medido cada 2 meses dds. | Cinta métrica. |
| Número de hojas | Por conteo manual | Conteo cada 2 meses dds. | Manual |
| Etapa reproductiva | | | |
| Número de Hijos | Por conteo Manual. | A partir de la floración de la planta. | Manual |

| | | | |
|---------------------|---|--|----------------|
| Longitud del racimo | Del raquis hasta la última parte del racimo. | En la madurez fisiológica. | Cinta métrica. |
| Número de manos | De la densidad poblacional por planta. | Madurez fisiológica. | Conteo manual. |
| Número de dedos | De la densidad poblacional por planta. | Madurez fisiológica. | Conteo manual. |
| Longitud de dedos | A partir de la segunda mano, la mas representativa. | Desarrollo fisiológico. | Cinta métrica. |
| Diámetro de dedos | Se recolecto de la segunda mano | Desarrollo fisiológico. | Cinta métrica. |
| Peso por racimo | Después del corte del racimo. | Última etapa del desarrollo fisiológico. | Peso |
| Peso de dedo | Después del corte del racimo. | Última etapa del desarrollo fisiológico. | Peso |

4.6 Eventos fisiológicos en el cultivo

Están relacionados cuando la planta presenta un ciclo de vida que inicia en tres grandes fases:

- La fase vegetativa que comprende las etapas de brotación, la formación del cormo superior, la emisión de raíces, el desarrollo de los brotes o hijos, el crecimiento del pseudotallo, la emisión de hojas y la diferenciación floral.

- La segunda fase es la productiva, se caracteriza fundamentalmente por la diferenciación de las flores e inicio de la formación de frutos.
- La tercera fase llamada fase reproductiva que inicia al finalizar el proceso de diferenciación, la formación de frutos, maduración y desarrollo del fruto, hasta finalizar la cosecha.

Sobre la base de estas fases de los periodos de medición de las variables.

4.7 Análisis estadístico

La base de datos fue procesada y analizada en programas de Excel y Word, se procesó los datos recolectados para determinar los resultados promedios obtenidos en cada etapa de crecimiento y producción del plátano.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los principales factores que puede afectar al cultivo de plátano 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 que ocasiona un volcamiento (empuje de la planta) y son más susceptibles a las plagas y enfermedades. Los factores ambientales como sequías, vientos, tormentas y también diferencias de fertilidad y textura de los suelos pueden constituir el segundo grupo. El tercer grupo es el referido al manejo agronómico de la plantación (Champion 1992).

Para el manejo del cultivo se consideró una combinación de conocimientos de enfoque exógeno y endógeno. Se dio la aplicación de fertilización y fungicidas como técnicas de apoyo del cultivo para complementar la riqueza natural del suelo y para el control de enfermedades fungosas, que son muy comunes en la RACCN por las altas precipitaciones. En cambio la limpieza, control de maleza y aporque del cultivo se hizo tomando en cuenta el conocimiento tradicional de los productores comunitarios que consideran el crecimiento del cultivo y la cobertura de maleza, principalmente.

5.1 Manejo agronómico implementado en el cultivo

5.1.1 Preparación de material

Las cepas o material vegetativo fue traído del departamento de León (Finca Santa Isabel), las cepas tenían un peso promedio de 3 a 5 libras (15X10 cm) conteniendo yemas en buen estado.

Antes de siembra se desinfectó las cepas con 100cc de Vanodine y 100cc de insecticida-nematicida VYDATE en 270

litros de agua, se colocó en sacos cebolleros se dejó sumergido por 30 minutos luego se dejó secar por 24 horas seguidamente fueron sembradas las cepas de plátano, al momento de la siembra se aplicó fertilizantes completos N-P-K (12-30-10) con una dosis de 1 onza por cada planta.

5.1.2 Siembra

Una buena preparación del suelo provee las condiciones adecuadas para que las cepas presenten un buen crecimiento y se desarrollen con un excelente vigor y obtengamos una excelente producción.

La preparación del suelo es otra forma de reducir el ataque de plagas. La aradura del terreno ayuda a que nazcan menos malezas, a disminuir los ataques de gusanos o larvas que se alimentan de las raíces de los cultivos y a reducir los niveles de infestación de bacterias y hongos. Además, esto mejora la capacidad de drenaje de la capa superficial del suelo y permite que algunos pájaros se coman los gusanos dañinos que viven en el suelo, los cuales quedan expuestos luego de la labor de arado. Pero no se debe arar más de lo debido, ya que esto aumenta los riesgos de pérdida de suelo por erosión (Carballo, 2002).

La preparación de suelo se hizo de manera manual (azadones, machetes) 15 días antes de la siembra, se removió el suelo con el fin de desinfectar las larvas vivientes. Se trabajó en una parcela demostrativa comunitaria de 30 x 40m². El ahoyado se realizó de acuerdo al tamaño de las cepas (40X40 cm), tomando en cuenta la profundidad, se realizó los hoyos con pico, macana y pala. La siembra fue realizada de manera manual.

La siembra de cepas se realizó a finales del mes de octubre del 2013, considerando el mes como referencia a las recomendaciones de las y los comunitarios que deciden sembrar en esta época para aprovechar las lluvias de postreras, que no son muy abundantes pero suficientes para el cultivo. Así se evita ataque masivo de hongos, principalmente Sigatoka, la cual es muy común en la zona. Por otro lado se consideró las fases lunares para la siembra (creciente-menguante).

Los primeros dos meses de establecimiento del cultivo presentó baja frecuencia de lluvia, lo que provocó un estrés hídrico temporal en la plantación establecida, esto provocó ciertas afectaciones en el desarrollo del cultivo.

5.1.3 Distancia de siembra

La siembra se realizó a una distancia de 3x3 m de manera triangular, con densidades de 1,250 cepas en una hectárea. Se tomó como referencia 150 plátanos en una parcela. Generalmente las distancias de siembras recomendadas técnicamente se basan a los objetivos del agricultor dependiendo del manejo y el área a sembrar.

Sin embargo se tomó como referencia de siembra el método tradicional comunitario que utiliza mayor espaciamiento (3X3 como mínimo), Este método es muy común ya que ellos aducen que tienen abundantes tierras y prefieren mayores distancias de siembra debido a la facilidad del manejo agronómico del cultivo; pero también así se evita o se reduce el ataque de enfermedades fungosas al circular una mayor aireación entre el cultivo.

Es de mencionar que la distancia de siembra juega un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo del cultivo, ya que al

inicio del crecimiento de la planta existe una competencia por espacio, luz y nutrientes que acelera el crecimiento, por tanto mientras más cercanas estén las plantas, mayor se motiva la competencia.

5.1.4 Fertilización

Generalmente en los sistemas productivos de las comunidades indígenas se deja mucho rastrojo sobre la superficie del suelo, para que al descomponerse aporte nutrientes al suelo. Este proceso de descomposición es relativamente rápido por las excesivas lluvias en las zonas que aceleran la descomposición de la materia orgánica. No obstante, son suelos de llanuras, altos en acides y bajos en materia orgánica por los que son suelos que requiere de algún tipo de abonado (químico u orgánica) para obtener rendimientos aceptables.

Según Agrobiotecnología de Costa Rica (1999), si se cuenta con un suelo pobre en nutrimentos como medio de crecimiento es necesario suministrar los elementos nutritivos de forma oportuna y basándose en un análisis de suelo para posteriormente asegurar un buen desarrollo y rendimiento de la plantación.

Al momento de sembrar las cepas se aplicó una onza de fertilizante completo N-P-K (12-30-10) de manera edáfica alrededor de la cepa y enterrándola con tierra para evitar el contacto directo con la cepa, se realizó esta práctica con toda la plantación en general.

A los 15 días después de siembra nuevamente se aplicó una onza de fertilizante completo en cada planta alrededor de la planta y enterrándola con tierra para evitar que se volatilice o se pierda por escorrentía. Esta dosis se realizó cada 15 días por dos meses (4 aplicaciones) con el fin de que se establezca el

cultivo en la zona. Luego se aplicó una onza de urea a los 2 meses después de siembra y al tercer mes se continuó la aplicación de fertilizante completo mensualmente con una dosis de 3 onza por planta hasta los días de floración.

Seguidamente se continuó con el plan de fertilización a 3 meses después de siembra donde se aplicó 3 onza de urea a cada planta, a los 6 meses después de siembra se suministró el fertilizante foliar N-P-K (15-30-15) diluido con adherente y 0.5 libra de azúcar, con el fin de fortalecer el crecimiento foliar debido a que fue perjudicado por la sequía (2 aplicaciones, una vez por mes). También a los 8 meses después de siembra se aplicó 3 onzas de potasio con el fin de fortalecer el desarrollo de la planta, esta aplicación fue realizada hasta los días de floración.



Figura 4. Fertilización edáfica cultivo de plátano.

De manera general se evidenció que el cultivo respondió muy bien a la aplicación de fertilizantes, ya que más del 60% de las plantas mostraban un porte muy saludable y verdor en sus hojas.

Por otra parte, la población comunal respondió muy bien a esta práctica y todos participaron muy animadamente de la aplicación del fertilizante, pero con la esperanza de que esta aplicación les diera como resultado una mayor producción de plátano. No obstante, se dieron algunos cuestionamientos de los comunitarios al decir, que la aplicación de fertilizantes es correcta como método de estudio, pero los productores no utilizan ningún tipo de fertilizante por lo se deciden realizar parcelas familiares que sería el método más cercano a las formas de producción comunal tradicional.

5.1.5 Control de maleza

Las malezas son las que causan mayores reducciones de rendimientos en las plantaciones de musáceas en la RCAAN, por lo que se considera de 2-3 limpiezas, iniciando en un mes después de la siembra. La especie de malezas que se encontró en el cultivo son las siguientes: *Cynodon dactylon* comúnmente conocida como zacatillo o grama, *Anthephora hermaphrodita* (Canutillo), *Mimosa púdica* (Dormilona) que fueron encontrada en toda el área de estudio pero sin embargo no fue representativa ya que su daño no fue muy severa.

El control de maleza se realizó de la misma manera que acostumbran los comunitarios. Un primer deshierbe con machete durante las 3 primeras semanas de haberse realizado la siembra, cuando se mostraba alta densidad, y se acompañó de un proceso de aporque de cada planta.

Antes de cada fertilización se realizaban prácticas culturales como deshoje y el control de malezas (12 y 180 dds). Se eliminaron hojas secas infuncionales y las hojas que interferían en el desarrollo normal del fruto.

Al décimo mes se aplicó el producto de SIVACUR de manera foliar (50cc en 20 litro de agua), con el fin de controlar la enfermedad de Sigatoka; sin embargo el impacto fue poco por lo que se evitó su propagación (2 aplicaciones, una vez por mes).

5.1.6 Control de plaga

Primeramente se desinfecto las cepas antes de siembra con insecticida VYDATE mezclado con VANODINE, luego a los 60 días después de siembra, se aplicó el insecticida-nematicida VYDATE con 50cc diluido en 20 litros de agua de manera edáfica, realizando un chorro alrededor de la planta evitando tocar raíces, con el fin de contrarrestar alguna plaga que se encontrara en dicho sitio, la dosis fue realizada dos veces (una vez por mes).

Las plagas que se identificó fue la escarabajo cocotero y el escarabajo de plátano, pero estas plagas no afectaron al cultivo ya que se realizó durante todo su ciclo de crecimiento actividades de prevención como: las prácticas culturales (deshoje, limpieza de malezas) y la aplicación los productos de desinfección para evitar daños al cultivo; no obstante la densidad poblacional no fue significativa.

5.1.7 Cosecha

Se observó que algunas plantas empezaron a florecer al décimo mes donde surgieron las primeras bellotas. A partir de esa aparición se consideró la cuenta de la etapa de reproducción de la planta.

Seguidamente se aplicó 3 onza de potasio de manera edáfica, con el fin de fortalecer el crecimiento y desarrollo de la floración; después de 30 días de florecer se realizó algunas prácticas culturales como: desbellote, desmane, deshijado. (Lardizábal y Gutiérrez, 2006), mencionan que estas prácticas son importantes porque permiten al racimo desarrollarse correctamente y aumentar la calidad del fruto. La cosecha se efectuó de manera manual con machete, a intervalos de cada 15 días, desde la maduración del fruto.

De manera general se puede considerar el manejo aplicado en el cultivo de plátano como semi tecnificado. Se realizó bajo el método tradicional empleado por los comunitarios que toman en cuenta la época de siembra, el clima, las fases lunares, y emplean como herramientas azadones y machetes principalmente para la limpieza y el aporque. Este proceso se complementó con la aplicación de fertilizantes, fungicidas y nematocida en el cultivo bajo un plan de aplicación.

Este proceso fue muy rico en conocimientos para los y las comunitarios ya que en cada etapa del cultivo iban valorando la respuesta del cultivo en cada manejo. Al final del ciclo del cultivo y con la producción en mano, los comunitarios comprendieron que el manejo del cultivo es relevante para obtener una producción significativa.

5.2 Crecimiento y desarrollo

5.2.1 Altura de la planta

El cuadro presenta los promedios de altura de plantas en las diferentes fechas de evaluación en Waitna tigni, y su comparación con otras localidades.

Cuadro 3. Datos de altura de plátano curare enano.

| Días después de siembra | Altura cm (Ensayo Waitna tigni) | Carta tecnológica INTA (2011) |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| 60 | 67 | 95 |
| 120 | 92 | 124 |
| 180 | 126 | 148 |
| 240 | 158 | 220 |
| 300 | 164 | 255 |

Lardizábal y Gutiérrez 2006 revelan que la variedad de curare enano se caracteriza por su porte bajo, con una altura aproximada de 2.5 m; no obstante la carta tecnológica del INTA refleja una altura promedio de entre 2.0 y 2.5 m, mientras que Marcelino et ál. 2004 indica que la altura del curare enano presenta una altura de 3.5 a 4 m.

Los resultados obtenidos mediante este estudio en Waitna tigni reflejan una altura promedio de 1.64m puesto que está muy por debajo de los datos presentados en la carta tecnológica y de las características de Marcelino; sin embargo los resultados de la parcela Waitna tigni son aceptables debido a que se estudia el comportamiento del cultivo en dicho sitio y se concibió la producción del cultivo.

La altura de planta en el cultivo de plátano está influenciada por diferentes factores ambientales tales como: humedad, temperatura, sombra, luminosidad y competencia de maleza. Reyes 1990 señala la importancia de la variable altura de la planta, ya que ésta determina la tolerancia la acame, resistencia al ataque del picudo de la musácea.

De tal forma que se puede deducir que el crecimiento de altura de la planta fue aceptable, y que el déficit de altura comparada con la carta tecnológica y las características de la variedad podría deberse a las condiciones de clima de la comunidad significativamente diferente al resto del país.

Por otro lado, al analizar la altura por etapas de crecimiento se observa que en Waitna tigni tuvo un déficit de altura en los primeros 120 días de establecimiento del cultivo, logrando su normal desarrollo posterior a los 180 días. Este déficit se debió a que en este periodo se dio un periodo de sequía que afectó toda la RAAN (INETER, 2014). A pesar de que el cultivo logró su recuperación mayoritaria probablemente provocó algunos efectos en la fisiología de las plantas.

Según el productor (*don Antonio Rabath, comunitario miskitu líder de la comunidad*) la falta de lluvia fue el principal factor que afectó al inicio al cultivo, y esto se extendió hasta por 3 meses (*periodo de sequía en el año 2014*), por tales motivos se obtuvo ese resultado.



Figura 5. Porte del árbol de plátano curare enano.

5.2.2 Diámetro de pseudotallo

Según Gonzales y Roque (1993), el diámetro del tallo es una variable muy importante que puede ser afectada por altas

densidades de siembra, competencia por luz y agua con la elongación del tallo, favoreciendo el acame por el viento.

Cuadro 4. Diámetro de tallo en diferentes etapas de crecimiento.

| Días después de siembra | Diámetro del tallo cm (Ensayo Waitna tigni) | Carta tecnológica INTA (2011) cm |
|-------------------------|---|----------------------------------|
| 60 | 8.2 | 12.3 |
| 120 | 14.7 | 17.5 |
| 180 | 45.75 | 59.4 |
| 240 | 50.1 | 62.0 |
| 300 | 53.0 | 72.5 |

En nuestro ensayo, esta variable presenta un diámetro máximo a la madures fisiología de 53 cm de diámetro; sin embargo la carta tecnológica refleja un 72 cm como promedio, en los datos presentado por Marcelino et ál. 2004 presenta una circunferencia de 66cm. Respecto a nuestro estudio se observa una disminución del diámetro de la planta en cada una de las etapas de crecimiento del cultivo.

No obstante los resultados de nuestro estudio presentan un diámetro aceptable para el sostén de la planta y para la absorción de nutrientes. Por otro lado, Rodríguez y Barrign (1979), agregan que el manejo del cultivo de musáceas sin agua en época seca afecta significativamente todos los aspectos morfológicos y fisiológicos como altura, número de hojas, ahijamiento, floración, y esto repercute en los factores de rendimiento.

5.2.3 Número de hojas

Según Rodríguez y Barrigh (1979), entre mayor cantidad de hojas por planta, mayor fotosíntesis, por tanto mayor rendimiento.

El cuadro 5 refleja que el número de hojas por plantas en las parcelas de la comunidad de Waitna tigni fueron mayores en comparación a las demás valoraciones registrando un máximo de 13.6 a los 180 dds.

Cuadro 5. Numero de hojas por etapa de crecimiento.

| Días después de siembra | Número de hojas (Ensayo Waitna tigni) | carta tecnológica INTA (2011) |
|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|
| 60 | 6.7 | 5.4 |
| 120 | 7.9 | 10.5 |
| 180 | 13.6 | 12.6 |
| 240 | 13.0 | 8.9 |
| 300 | 12.0 | 6.3 |

Martínez 1984, señala que el plátano cuerno necesita un mínimo de 6 a 7 hojas al momento de la floración para alcanzar altos rendimientos siempre y cuando se garantice la funcionalidad de dichas hojas durante el llenado del racimo,

En esta variable se tiene como promedio hasta la floración, un estimado de 12 hojas, en la carta tecnológica nos indica un máximo de 12.6.

Según Champion 1992, la planta culmina la emisión de hojas en las primeras dos grandes fases de desarrollo; por lo anterior es muy importante tener en cuenta cuantas hojas se tiene durante su floración ya que depende de ello el crecimiento y desarrollo adecuado del racimo; cuando se tiene una cantidad de 10 a más

hojas la planta está en buen estado, ya que culminan con un mínimo de 4 hojas a la hora de la cosecha. Se puede observar que en esta variable los datos recolectados en la comunidad de Waitna tigni son aceptables de acuerdo a la carta tecnológica ya que se asemejan los datos.

Cabe mencionar que entre los 9 a 10 meses después de siembra fue atacada por la enfermedad de Sigatoka dañando cerca del 20% del área foliar del cultivo, obligando a tomar medidas de prevención de inmediato con productos químicos. Finalmente la enfermedad no afecto mucho al cultivo debido a la distancia de siembra que favoreció al cultivo respecto al espacio ya que el viento fluye fácilmente en toda la plantación.

La resistencia del plátano a la sequía no es muy buena, después de varios días de sequía se observa que las hojas se desecan unas después de otras, se marchitan las vainas y finalmente ocurre la rotura del pseudotallo. Sin embargo en el año 2014 se prolongó el periodo de la sequía, con todos esos inconvenientes en esta variable se obtuvo los resultados excelentes para el cultivo de plátano curare enano.

5.2.4 Ahijamiento por planta

El número de hijos que una planta puede desarrollar representa un numero potencial de semillas para la siembra relacionada a su vez con el poder germinativo y propagativo del material en estudio (Mendoza, 1993).

Cuadro 6. Promedio Número de hijos por planta.

| Días después de siembra | Número de hijos (Ensayo Waitna tigni) 2014 | carta tecnológica INTA (2011) |
|-------------------------|--|-------------------------------|
|-------------------------|--|-------------------------------|

| | | |
|-----|-----|-----|
| 60 | 1.3 | 1.8 |
| 120 | 2.6 | 2.9 |
| 180 | 2.8 | 2.8 |
| 240 | 3.5 | 3.3 |
| 300 | 3.8 | 3.7 |

El estudio en la comunidad de Waitna tigni presenta una buena producción de ahijamiento con un promedio de 3.8 retoños por planta. Al comparar con los resultados de la carta tecnológica, no existen diferencias significativas en cuanto a la producción de ahijamiento. Dependiendo de la variedad las plantas de plátano en todo su ciclo puede producir de 4-6 hijos por planta.

Es notorio que cuando un plátano produjo varios retoños de buen tallo, algunos de ellos se desarrollan mucho más que otros, esta podría deberse a las condiciones ambientales a las que están sometidas y en particular el tipo de suelo que puede afectar la aparición de retoños durante todo el ciclo del plátano.



Figura 6. Ahijamiento del cultivo de plátano curare enano.

5.3 Componentes de Rendimiento

En el cuadro 7 presenta los datos provenientes de los promedios de las variables de los componentes de rendimiento. A continuación se describe cada indicador:

Cuadro 7. Promedios de variables de rendimiento de cultivo de plátano.

| Ensayos | Racimo | | N° de mano | N° de Dedo | Dedo | | |
|------------------------|---------------|--------------|------------|------------|---------------|---------------------|-----------|
| | Longitud (cm) | Peso (libra) | | | Longitud (cm) | Circunferencia (cm) | Peso (lb) |
| Waitna tigni | 47.8 | 26.2 | 6.6 | 30.6 | 24.1 | 17 | 0.57 |
| Carta tecnológica INTA | 67.9 | 38.8 | 7.8 | 30.7 | 24.5 | 16 | 0.62 |

5.3.1 Longitud de Racimo

Se realizó la valoración de longitud del racimo obteniendo un promedio de 47cm como promedio, un tanto por debajo comparado con los datos de la carta tecnológica.

Probablemente esta disminución de longitud se debe a las afectaciones durante su ciclo de crecimiento causado por déficit de agua durante el desarrollo de la planta, debido a que en el proceso de crecimiento de la planta se presentó una sequía de 3 meses y no se contaba con equipos para riego.

5.3.2 Peso del racimo

En la carta tecnológica del plátano curare enano tiene como promedio el peso del racimo de 35 a 40 libras, según Marcelino et ál. 2004 en el cuadro número 1, indica que la característica del curare enano obtiene un peso de 28.16 libras y la comunidad de Waitna tigni tiene un promedio de 26.2 libras, respecto a estos resultados se debe a los daños que ocasionó durante la sequía en los meses de febrero, marzo, abril y parte de mayo, estos meses fueron muy severos para el crecimiento y desarrollo del

cultivo, debido a que afectó el desarrollo del fruto y por ende el peso.

Es de mencionar que el cultivo de plátano requiere de grandes cantidades de agua y es muy sensible a la sequía, ya que ésta dificulta la salida de las inflorescencias dando como resultado racimos torcidos y estrenudos muy cortos en el raquis, que impiden el enderezamiento de los frutos.

Por otro lado, la reducción de rendimiento en la comunidad de Waitna tigni se debe también al suelo, considerando que en el área de estudio presentan suelos franco arenoso por lo tanto la retención de humedad es baja. No obstante, se visualiza que esta variedad es de alto potencial de adaptación de la zona; porque logró dar un rendimiento del producto para autoconsumo de los comunitarios locales.

5.3.3 Número de manos

Los resultados del estudio muestran un promedio de 6 manos por racimo. Al comparar con la carta tecnológica se tiene estimada una cantidad de 7 manos por racimos para la variedad del curare enano; la cual se puede observar que se tiene una mano menos de la norma técnica.

Es de considerar que al tener una disminución en la longitud del racimo, probablemente también provocó a la disminución de la cantidad de manos; sin embargo se logró obtener los dedos adecuados para su producción.

Es de mencionar que el cultivo del plátano requiere de humedad constante durante todo el año, ya que la planta de plátano está constituida en un 85% por agua. Por lo que la insuficiencia presentada al inicio del cultivo tuvo afectación en el rendimiento.

5.3.4 Numero de dedo

Esta variable es muy importante en este estudio dependiendo de estos datos se define la producción del cultivo.

Para este indicador se tiene un promedio de 30 unidades de dedo por racimo, en la carta tecnológica tiene un estimado de 35 a 45 dedo por racimo y los datos que presentan Marcelino et ál. 2004 en la característica de la variedad se tiene 45 unidades de dedo por racimo.

Los resultados obtenidos en el ensayo Waitna tigni se considera un dato aceptable a diferencia de la carta tecnológica presentado en el cuadro número 7, ya que este estudio fue realizado con manejo semi tecnificado y su propósito es el comportamiento agronómico del cultivo de plátano curare enano. Aunque en algunas plantas presentaron un máximo de 47 dedos por racimos considerando que se realizó la práctica cultural del desmane; de tal manera se puede concluir como un dato aceptable para el litoral norte del municipio de Puerto Cabezas.

El recurso agua y fertilizantes trabajan en conjunto por lo que con un buen riego y fertilización se obtienen un buen número de dedos con buen peso, y por ende buenos rendimientos durante la cosecha.



Figura 7. Producción de plátano Curare enano (mano y dedo).

5.3.5 Longitud de dedos

La longitud de dedos de los racimos del ensayo de campo en Waitna tigni presentó como promedio 24cm, en comparación con la carta tecnológica del cultivo que presenta como promedio de 24.5cm y Marcelino et ál. 2004 en la característica de la variedad presenta 25cm de longitud. Por otro lado, en EDA 2007, indica que para la exportación del plátano el dedo debe tener 25cm como mínimo.

Este dato indica que el estudio realizado en la comunidad de Waitna tigni se encuentran dentro del rango aceptable, siempre tomando en cuenta los objetivos percibidos en este estudio, por ende la producción obtenida es una opción viable de fuente de ingreso de la comunidad, bajo un buen programa de siembra del cultivo para producción y reproducción.

5.3.6 Diámetro de dedo

Para esta variable se tiene un promedio 17cm de diámetro por dedo en la comunidad de Waitna tigni, no obstante la carta tecnológica del plátano curare enano indica como promedio 16cm de circunferencia por dedo. Con estos datos presentados en el cuadro número 7 se puede aducir que esta variable es aceptable respecto a los objetivos propuestos en nuestro estudio, tomando en cuenta también a Marcelino et ál. 2004 que indica obtener un diámetro de 15cm donde se observa que la diferencia no es significativa respecto a nuestro estudio.

5.3.7 Peso de dedo

El peso promedio de los dedos de la producción obtenida en la comunidad de Waitna tigni fue de 0.57 libras, en comparación con los valores de EDA 2007 que son de por lo menos 340 g (0.75 Lb.) para exportación. Por lo que se observa una diferencia de peso de 0.18 libras (2.88 onza). Pero también la carta tecnológica del cultivo de plátano presenta un peso promedio de 0.62 libra por dedo.

Se observa una diferencia de 0.8 onza de peso del estudio realizado en la comunidad de Waitna tigni, es un indicador de que a pesar de tener la longitud y grosor de dedo aceptables se tiene un peso que se valora excelente.

Por ende estos datos de producción que presenta la comunidad de Waitna tigni son aceptables para consumo local y nacional.

5.3.8 Rendimiento general

El rendimiento es el producto final de un cultivo y está relacionado con la variedad de la cepa y el manejo agronómico realizado durante el ciclo del cultivo.

Cuadro 8. Rendimiento por planta, parcela y hectárea.

| Unidades de medida | Waitna tigni | Carta tecnológica del INTA |
|---------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Unidades por racimo | 30.6 | 30.7 |
| Unidades por parcela | 4590 | - |
| Unidades por Hectárea | 38,250 | 38,375 |
| Kg / Plantas | 11.8 | 17.5 |
| Kg / Parcela | 1,770 | - |
| Kg / Hectárea | 14,750 | 21,875 |

El ensayo en Waitna tigni presentó 38,250 unidades de plátano por hectárea, equivalente a 14,750 kilogramos del producto.

Al comparar los datos de la carta tecnológica del INTA refleja 38,375 unidades por hectárea para unos 21,875 kilogramos de producto por hectárea.

Se observa que los rendimientos presentados en la comunidad de Waitna tigni son inferiores al datos en comparación; sin embargo son rendimientos aceptables para las comunidades indígenas considerando la producción para autoconsumo familiar.

5.3.9 Duración del ciclo de la planta

En relación al ciclo productivo del cultivo de plátano en la comunidad de Waitna tigni, se inició con la floración a los 9 meses después de la siembra y se cosechó a los 12, 13 y 14 meses.

La carta tecnológica del cultivo de plátano *Curare enano* indica que la cosecha de las plantas debe iniciar entre los 9 y 11 meses con un buen control de manejo durante su desarrollo.

Por lo que se identifica un retraso de 2 meses, debido al estrés hídrico que se presentó por un periodo de 3 meses, sin embargo se obtuvo la producción que se esperaba.

En los datos de la valoración del plátano en la escuela El Zamorano indica un promedio de cosecha a los 12 meses, por lo que se deduce que el cultivo implementado en la comunidad de Waitna tigni se adapta a la zona litoral.

VI. CONCLUSIONES

1. El ecosistema de las comunidades de Sandy Bay es de buen potencial para desarrollar el cultivo de plátano variedad

Curare enano, partiendo que el cultivo se adapta fácilmente a una diversidad de zonas edafoclimáticas.

2. El manejo aplicado en el cultivo es semi tecnificado, ya que se realizó bajo el método tradicional empleado por los comunitarios, complementado con fertilizantes químicos resulto ser apropiado para lograr una producción aceptable.
3. Los mejores resultados obtenidos lo reflejan las variables número de hojas, diámetro de tallo, ahijamiento y dedo (largo, ancho y peso), presentando datos que se asemejan a su carta tecnológica.
4. La variable altura y mano del racimo llegaron a obtener datos aceptables, tomando en cuenta que se realizó un manejo agronómico comunal, recalcando el principal obstáculo que presentó durante el proceso de desarrollo del cultivo (la sequía).
5. La variable racimo (longitud, peso) presentó datos un tanto menor a los referidos en la carta tecnológica; sin embargo esto no repercutió en la producción del cultivo ya que se obtuvo un rendimiento aceptable para la comunidad.
6. El rendimiento general presentado es de 38,250 unidades de plátano por hectárea, equivalente a 14,750 kilogramos por hectárea del producto, un tanto por debajo a los referidos estudios en comparación.
7. A pesar de que el cultivo fue afectado por una pequeña sequía que duró cerca de tres meses, de manera general el cultivo presentó un buen comportamiento agronómico, fenológico y de adaptabilidad, por lo que se puede

implementar un programa de producción con buen manejo y con fines de comercialización nacional e internacional.

VII. RECOMENDACIONES

1. El manejo del cultivo para la comunidad de Waitna tigni debe de ser una actividad planificada para lograr mejor producción y por ende mayor rendimiento.
2. Tomando en cuenta que los suelos de la zona de Sandy Bay son de llanuras y pobres en nutrientes, así como los altos costos de los fertilizantes químicos, se debe de considerar el uso de abonos orgánicos para mejorar la estructura y fertilidad de los suelos.
3. Repetir este estudio en el territorio de Tawira en diferentes comunidades y territorios con características agroclimáticas variadas y valorar un plan de propagación en diferentes épocas de siembra con el fin de valorar el comportamiento agronómico del cultivo y su tendencia productiva.

VIII. BIBLIOGRAFÍAS

1. Agrobiotecnología de Costa Rica S.A. 1999. Guía de manejo en vivero de plántulas de banano reproducidas

- por la técnica de cultivo *in vitro*. Alajuela, Costa Rica. 16 p.
2. AGROCADENA DE PLATANO CARACTERIZACION DE LA AGROCADENA Ing. Jorge Mario Araya Artavia Coordinador Regional, 23 de enero de 2008.
 3. Alcaldía Puerto Cabezas, et. al. 2009. Estudio de impacto ambiental del relleno sanitario de la Ciudad de Bilwi, Municipio de Puerto Cabezas, RAAN, Nicaragua. Pp.185.
 4. Almodóvar, W. y Diaz, M. 2007. Identificación y Manejo de Sigatoka Negra y otras Enfermedades de Plátano y Guineo. Puerto, Rico. US. Servicio de Extensión Agrícola. Colegio de Ciencias Agrícolas. Universidad de Puerto Rico. 27 p.
 5. Arroyo, L., U galde, M. y Araya, E. 2003. Zonificación agroecológica (ZAE) de 15 cultivos prioritarios en la Región Huetar Atlántica de Costa Rica s:us resultados y metodología a escala 1: 50000. Dpto. de Suelos y Evaluación de Tierras, INTA, MAG. San José, Costa Rica. P 82-86.
 6. Belalcázar, S. 1999. El cultivo del plátano: Guía práctica. Manizales, Colombia. Publiartes. 38 p
 7. Belalcázar, S., J. A. Valencia y M. I. Arcila. 1994. Estudio sobre densidades de población en plátano clon Dominico-Hartón (*Musa* AAB, Simmonds) en Colombia. p. 535-548. En: Miguel A. Contreras, José A. Guzmán, Luís R. Carrasco (Eds.). Memorias ACOBAT X Reunión de la Asociación para la Cooperación en Investigación de Bananos en el Caribe y en América Tropical (10, 1991, Tabasco, México).
 8. Carballo, M. 2002. Técnicas Agroforestales para producir tomate en laderas: Colección Folletos de Agricultura Ecológica para Productores. Turrialba, Costa Rica. 20 p. (Folleto no. 3).

9. Cayón, G. 1992. Fotosíntesis y productividad de cultivos. Revista Comalfi 19(2):23-21.
10. CVCA, (Comisión Veracruzana de comercialización agropecuaria) (2012) Monografía del Plátano. Disponibles en:
http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COV_ECAINICIO/IMAGENES/ARCHIVOSPDF/ARCHIVOSDIFUSION/MONOGRAFIA%20PL%C1TANO2010.PDF
11. Champion, J. 1992. El plátano Editorial Blume. segunda reimpresión, Madrid, España. 247p.
12. Dadzie, B. K.; Orchard, J. E. 1997. Evaluación rutinaria y post cosecha de híbridos de bananas y plátanos: Criterios y métodos. Estados Unidos de A
13. EDA (Entrenamiento y Desarrollo de Agricultores) 2007. Boletín de mercadeo "Conocer Su Producto" PLÁTANO. 4 p. (en línea). Consultado el 29 de agosto de 2010. Disponible en <http://www.hondurasag.org/>
14. Espinosa, J. 1996? Potasio en los suelos tropicales. 11 p. (en línea). Consultado el 21 de octubre de 2010. Disponible en <http://www.ipni.net>
15. Evans, I. 2000. Importance of Bananas and plantains. (en Línea) Estados Unidos de América. Consultado el 13 de mayo del 2001. Disponible en <http://www.agric.gov.ab.ca/pests/diseases/nemato01.html>.
16. FHIA. Estudio de Mercado de Plátano. Honduras, 2004.
17. FHIA, 1994. Guía para siembra y manejo agronómico de plátano. La Lima, Cortes, Honduras. 17p.
18. Frison Emile. & Sharrok, Suzzane. 1999. Musa production around the world trends, varieties and regional importance. INIBAP, Annual report: 6 p.
19. Hernández, I. 1972. Storage of green plantains.- Journal of agriculture. University of Puerto Rico. p 103- 106.
20. Krauss, U.; Figueroa, R.; Johanson, A.; Arévalo, A.; Anquiz, R.; Cabezas, O.; García, L. 1999. Clones de *Musa*

- en Perú: usos potencial de producción y limitaciones. MUSARAMA: Boletín Bibliográfico Internacional sobre Bananos y Plátanos (Francia) 13(1): 3
21. Lardizábal, R. y H. Gutiérrez 2006. Manual de producción de plátano de alta densidad. USAID-RED. 38 p. (en línea). Consultado el 30 de octubre de 2009. Disponible en <http://www.usaid-red.org/>
 22. Lardizabal, R. 2007. Producción de plátano de alta densidad. La Lima, Cortes. Hn. 38 p.
 23. Marcelino, L. A. Ríos D. González V. 2004. El cultivo de plátano en Panamá. Manual de Recomendaciones Técnicas para el Cultivo Tecnificado de Plátano (*Musa paradisiaca* L.). Pa. 30 p.
 24. Marcelino, L.; A. Ríos D; González V. 2010. El cultivo de plátano en Panamá. Manual de Recomendaciones Técnicas para el Cultivo Tecnificado de Plátano (*Musa paradisiaca* L.) Departamento de Ediciones y Publicaciones. Pa. 2010. 48p.
 25. Mendoza, S. 1993 Diagnostico agronómico, fitosanitario y económico del cultivo del platano en diferentes niveles tecnológicos en Rivas. Tesis de (Universidad Nacional Agraria), Managua-Nicaragua, 26p.
 26. Reyes, C. 1990. El platano y su cultivo. A.G.T. Editorial Mexico D.F.. Tercera edición 460 p.
 27. Robinson, J.C. y A.J. Alberts. 1986. Growth and yield responses of banana (cultivar "Williams") to drip irrigation under drought and normal rainfall conditions in the sub-tropics. *Scientia Horticulturae* 30:187-202.
 28. SIMMONDS, N.W. 1973. Los Plátanos. Barcelona España, Editorial Blume. 539 p.
 29. Suárez, A. 1994. Manual de propiedades y uso de fertilizantes en suelos tropicales. 279 p.

30. Stover, R. H. & Simmonds, N. W. 1987. Bananas and tropical Agricultural Series. Longman, Scientifically & Technical, U.K. Ltd. 3 ed. 468 p.
31. VELASQUEZ, V.M. 2003. Análisis del cultivo de plátano en el marco de la apertura comercial. Curso: La apertura comercial y las oportunidades de agronegocios. UNED. San José.
32. Venancio Caballero (Diciembre 2010) Evaluación de la producción de plátano de la variedad Curaré enano en función de dos épocas de siembra y tres programas de fertilización en Zamorano, Honduras (Pag. 1-2).

IX. ANEXOS

VALOR NUTRITIVO DE LA FRUTA DE PLÁTANO

VITAMINA A-----190 unidades

VITAMINA C-----10 miligramos
VITAMINA E-----0.45 unidades
VITAMINA K-----2 miligramos
VITAMINA B-6-----0.6 miligramos
TIAMINA-----0.05 miligramos
RIBOFLAMINA-----0.06 miligramos
NIACINA-----0.7 miligramos
FOLACINA-----28 miligramos
AC. PANTOTENICO-----0.25 miligramos
BIOTINA-----4.4 miligramos

COMPOSICIÓN DE LA PULPA DEL PLÁTANO (100 GRAMOS)

CALORIAS-----80-100 LISINA-----46 unidades
PROTEINAS-----1.1 gramos FENILALAMINA---44 unidades

TRIPTOFANO-----13 unidades TIROSINA-----29 unidades
TREONINA-----38 unidades VALINA-----45 unidades
ISOLEUSINA-----32 unidades METIONINA-----22 gramos
LEUSINA-----53 unidades GRASAS-----0.2 gramos
CARBOHIDRATOS----22 gramos AGUA-----75 %
FIBRAS NATURALES-----0.5 gramos

MINERALES

POTASIO-----370 miligramos
CALCIO-----8 miligramos
FOSFORO-----26 miligramos
MAGNESIO-----33 miligramos
SODIO-----1 miligramo
HIERRO-----0.7 miligramos
COBRE-----0.11 miligramos
MANGANESO-----0.13 miligramos
ZINC-----0.15 miligramos
SELENIO-----0.95 miligramos

CROMO-----0.015 miligramos

| Actividad | Código | Semana | Unidad | Unidad/Ha | Costo (U) | Costo (Ha) | Costo (%) |
|--------------------------------------|-------------|------------|-------------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| Preparación del terreno | | | | | | | |
| Limpieza | MO | -3 | Jornal | 6 | 12 | 72 | 1.2% |
| Siembra | | | | | | | |
| Semilla | INS | 0 | Colinos | 2500 | 0.50 | 1250 | 20% |
| Vitavax | INS | 0 | Lt | 1 | 10 | 10 | 0.2% |
| Clorpirifos | INS | 0 | Lt | 1 | 7 | 7 | 0.2% |
| Desinfección | INS | 0 | Jornal | 2 | 12 | 24 | 0.4% |
| Carbofuran | INS | 0 | Kg | 12 | 6 | 72 | 1% |
| Acarreado | MO | 0 | Jornal | 4 | 12 | 48 | 1% |
| Sembrada | MO | 0 | Jornal | 15 | 12 | 180 | 3% |
| Subtotal (Siembra) | 1663 | | | 27% | | | |
| Control de malezas | | | | | | | |
| Glifosato | INS | 0-16-32 | Lt | 6 | 6 | 36 | 0.05 |
| Glufosinato | INS | 24 | Lt | 1 | 23 | 23 | 0.03 |
| Chapia | MO | CSN | Jornal | 10 | 12 | 120 | 2% |
| Aplicación | MO | 0-16-24-32 | Jornal | 10 | 12 | 120 | 2% |
| Bomba* | INS | 0 | Bomba | 1 | 20 | 20 | 0.03 |
| Subtotal (Malezas) | 319 | | | 5.1% | | | |
| Control de plagas | | | | | | | |
| Clortalonil | INS | 4 a 24 | Lt | 4 | 12 | 48 | 0.7% |
| Aplicación | MO | 4 a 24 | Jornal | 12 | 12 | 144 | 2.5% |
| Bomba motor | INS | 12 | Bomba | 1 | 170 | 170 | 2.6% |
| Subtotal (plagas) | 362 | | | 5.8% | | | |
| Fertilización | | | | | | | |
| Double win Azul | INS | 4-8-12 | Saco (20kg) | 24 | 24 | 576 | 10% |
| Double win rosado | INS | 16-20 | Saco (20kg) | 16 | 25 | 400 | 6.5% |
| Aplicación | MO | 4 a 20 | Jornal | 12 | 5 | 60 | 0.1% |
| Subtotal (fertilización) | 1036 | | | 16.6% | | | |
| Labores culturales | | | | | | | |
| Encintado y funda | INS-MO | 28-34 | Unidad | 2500 | 0.15 | 375 | 6% |
| Deshoje | MO | 4 a 30 | Jornal | 25 | 12 | 300 | 4.8% |
| Deshije | MO | 4 a 30 | Jornal | 8 | 12 | 96 | 1.6% |
| Deschante | MO | 4 a 30 | Jornal | 8 | 12 | 96 | 1.6% |
| Subtotal (labores culturales) | 867 | | | 13.9% | | | |
| Cosecha | | | | | | | |
| Supervisor | MO | 40 a 50 | Jornal | 10 | 15 | 150 | |
| Corte y acarreo | MO | 40 a 50 | Jornal | 40 | 12 | 480 | |
| Labores de empaque | MO | 40 a 50 | Jornal | 25 | 12 | 300 | |
| Transporte | SER | 40 a 50 | Unidad | 1000 | 0.5 | 500 | |
| Subtotal (cosecha) | | | | | | 1430 | 22.9% |
| Total | | | | | | 5667 | |
| Imprevisto | | | % | 1 | 5 | 284 | |
| Administración | | | % | 1 | 5 | 284 | |
| Gran total | | | | | | 6235 | |

Presupuesto para la siembra del cultivo de Plátano

Cultivo de plátano curare enano Waitna tigni, Sandy bay.

Fertilización foliar



Ahijamiento del Plátano



Floración del plátano



Parcela de plátano en Waitna tigni

