

**EVALUACIÓN DE CUATRO MÉTODOS DE PROPAGACIÓN DEL “BORE”  
*Alocasia macrorrhiza* EN EL MUNICIPIO DE SAN PABLO, NARIÑO**



**DIEGO BOLAÑOS PORTILLA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA  
POPAYÁN  
2008**

**EVALUACIÓN DE CUATRO MÉTODOS DE PROPAGACIÓN DEL “BORE”**  
***Alocasia macrorrhiza* EN EL MUNICIPIO DE SAN PABLO, NARIÑO**

**DIEGO BOLAÑOS PORTILLA**

**Trabajo de grado para optar al título de**  
**Ingeniero Agropecuario**

**Director**  
**CONSUELO MONTES**  
**Ingeniero Agrónomo M. Sc.**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PROGRAMA DE INGENIERIA AGROPECUARIA**  
**POPAYÁN**  
**2008**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

CONSUELO MONTES  
Director

---

JOSÉ MANUEL TOVAR  
Presidente de jurado

---

NOÉ ALBÁN  
Jurado

Popayán, 21 de julio de 2008

## **AGRADECIMIENTOS**

Quienes con su paciencia, tiempo y apoyo en todo momento, hicieron posible que esta meta se realizara en especial profesores padres, hermanos y familia.

## CONTENIDO

	pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>13</b>
<b>1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA</b>	<b>13</b>
<b>1.2 BOTÁNICA</b>	<b>13</b>
1.2.1 La planta	13
1.2.2 El tallo	14
1.2.3 Las hojas	15
1.2.4 Las flores	16
<b>1.3 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO</b>	<b>17</b>
1.3.1 Rango climático de crecimiento	17
1.3.2 Suelos	18
<b>1.4 PRÁCTICAS DE MANEJO PARA EL CULTIVO</b>	<b>18</b>
<b>1.5 MÉTODOS DE PROPAGACIÓN</b>	<b>18</b>

1.5.1 Cogollos	18
1.5.2 Discos del tallo	19
1.5.3 Hijuelos	20
1.5.4 Yemas o botones	21
<b>1.6 ANTECEDENTES SOBRE PROPAGACIÓN</b>	<b>21</b>
<b>2. METODOLOGÍA</b>	<b>23</b>
<b>2.1. DESCRIPCIÓN ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>23</b>
<b>2.2. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL ENSAYO EN CAMPO</b>	<b>23</b>
2.3 Diseño experimental	25
2.4 Siembra	29
2.5 Evaluación de la brotación	29
2.6 Evaluación de la altura y número de hojas	30
2.7 Manejo del ensayo	31
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>32</b>
<b>3.1 BROTAÇÃO</b>	<b>32</b>

<b>3.2 ALTURA DE PLANTA</b>	<b>33</b>
<b>3.3 NÚMERO DE HOJAS</b>	<b>36</b>
<b>4. CONCLUSIONES</b>	<b>39</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>40</b>

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Planta adulta de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	14
Figura 2. Tallo de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	15
Figura 3. Hoja de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	16
Figura 4. Flor de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	16
Figura 5. Rango altitudinal para crecimiento del bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	17
Figura 6. Cogollo planta de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	19
Figura 7. Discos del tallo	20
Figura 8. Hijuelos	20
Figura 9. Yemas del tallo	21
Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de Investigación	23
Figura 11. Lote listo para siembra	24
Figura 12. Hueco de siembra	24
Figura 13. Distribución de tratamientos y bloques en campo	25
Figura 14. Identificación de los bloques	26
Figura 15. Extracción de hijuelos	27
Figura 16. Obtención de discos	27
Figura 17. Obtención de yemas	28
Figura 18. Obtención de cogollo	28
Figura 19. Muestreo de plantas de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	30



Figura 20. Forma de medición altura en planta de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	30
Figura 21. Porcentaje de brotación para los tratamientos	32
Figura 22. Altura promedio de plantas de bore a los cinco meses de edad	35
Figura 23. Curva de crecimiento para la variable altura promedio en cm	35
Figura 24. Promedio de hojas por planta al finalizar el ensayo	37
Figura 25. Curva de crecimiento número de hojas para los tratamientos	37

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Composición química del compost comercial Inza®	29
Tabla 2. Promedio de altura planta de bore ( <i>Alocasia macrorrhiza</i> ) en cm	33
Tabla 3. Análisis de varianza para altura de plantas de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	34
Tabla 4. Prueba de Duncan para altura de planta de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	34
Tabla 5. Promedio de hojas a los cinco meses de edad	36
Tabla 6. Análisis de varianza para número de hojas	38

## LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Composición química del compost comercial Inza®	29
Tabla 2. Promedio de altura planta de bore ( <i>Alocasia macrorrhiza</i> ) en cm	33
Tabla 3. Análisis de varianza para altura de plantas de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	34
Tabla 4. Prueba de Duncan para altura de planta de bore ( <i>A. macrorrhiza</i> )	34
Tabla 5. Promedio de hojas a los cinco meses de edad	36
Tabla 6. Análisis de varianza para número de hojas	38

## INTRODUCCIÓN

Para la implementación del cultivo de bore (*Alocasia macrorrhiza*) la consecución de material de siembra constituye la principal limitante ya que de una planta madre sólo es posible obtener un promedio de tres plántulas, la siembra de una hectárea (10.000 plantas/hectárea) requiere 3.000m<sup>2</sup> de plantas madre de bore (*A. macrorrhiza*) (Gómez, 2002). El costo en la propagación radica principalmente en la mano de obra requerida para obtener el material de siembra al igual que el transporte.

Encontrar un método eficiente de propagación es un gran avance para un cultivo de amplia versatilidad en sus usos e importancia inherente a sus múltiples aplicaciones en el agro, industria y medio ambiente. Estudios de este tipo no se encuentran reportados en literatura escrita bajo ningún medio de divulgación, por eso la importancia y pertinencia de plantear este proyecto de estudio.

Este estudio permitió evaluar cuatro métodos de propagación del bore (*A. macrorrhiza*) en la localidad de San Pablo (Nariño), con el objeto de contribuir en la determinación del mejor método en obtención de material de siembra. Este proyecto permitirá mejorar la eficiencia de propagación del bore (*A. macrorrhiza*) y así volverlo más atractivo para los productores.

Para lograr esta meta se plantearon los siguientes objetivos específicos:

Calcular el porcentaje de brotación en los diferentes tratamientos.

Evaluar la altura de plantas de bore (*A. macrorrhiza*) bajo cuatro sistemas de propagación.

Comparar el número de hojas formadas en las plantas, bajo cada método de propagación.

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Alismatales

Familia: Araceae

Genero: *Alocasia*

Especie: *Macrorrhiza*

Nombre científico: *Alocasia macrorrhiza* (Lineo) Schott.

Nombres vulgares: bore, guaje, taro gigante, oreja de elefante. (Gómez, 1997)<sup>1</sup>.

### 1.2 BOTÁNICA

Planta herbácea y perenne, que puede alcanzar tres metros de altura; inicialmente presenta una macolla o roseta de hojas saliendo del piso, pero después del primer año de vida desarrolla un tallo (pseudotallo) que progresivamente se va cubriendo de los restos secos de bases foliares caídas, presenta hojas de gran tamaño de color verde claro<sup>2</sup> (Figura 1).

**1.2.1 La planta.** Es una planta frondosa y de rápido crecimiento. (Ghani, 1988), se cultiva pensando en una vida útil de 6 años, del primer al sexto año se le cosechan sus hojas; al sexto año se corta toda la plantación para renovarla y en este momento la cosecha principal son los tallos<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> GÓMEZ, Z. María Elena. Una revisión sobre el bore (*Alocasia macrorrhiza*) Cali Colombia Fundación CIPAV, 1997. p. 6.

<sup>2</sup> Ibid 1997. p. 8

Figura 1. Planta adulta de bore (*A. macrorrhiza*)



Fuente: autor del proyecto, 2007.

**1.2.2 El tallo.** El tallo o pseudotallo se va formando a medida que la yema terminal crece y se van desprendiendo las hojas más viejas de la roseta (Figura 2). A lo largo del tallo y en los entrenudos, se observan botones o yemas; el color interior del tallo es de un llamativo tono amarillo-anaranjado, es bastante succulento y tiene gotas de exudación blancuzca. En una planta de tres años de edad sobre su peso total de 21 Kg., 15 kilos corresponden al peso del tallo y los restantes 6 kilos al peso de la fronda o roseta foliar. Un tallo en la parte final de su vida útil y antes de su corte (a los 5 o 6 años de edad) puede alcanzar 1.30 m de altura y 20 cm de diámetro (Ghani, 1988)<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> GHANI, F. D. The potential of aroids in Malaysia. En: *Edible Aroids*. 1988. Nueva York : Oxford University. P. 9.

Figura 2. Tallo de bore (*A. macrorrhiza*)



Fuente: autor del proyecto, 2007.

**1.2.3 Las hojas.** Tienen forma sagitada, color verde brillante y están conformadas por un ancho y largo pecíolo de hasta 90 cm de longitud; la lámina foliar puede alcanzar un tamaño de 1 m de largo por 75 cm de ancho (Figura 3). En el peso total de una hoja, el 64% corresponde al pecíolo y el 36% restante a la lámina foliar. La nervadura central forma línea recta con el pecíolo. Las hojas nuevas salen enrolladas por el pecíolo de la última ya formada. Es muy eficiente captando energía solar bajo condiciones de sombra, característica que es importante cuando se pretende asociarla con otras especies arbóreas. Contiene cantidades importantes de proteína, característica que la convierte en una especie promisoriosa para alimentación de aves y cerdos<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Ibid 1988. p. 11

Figura 3. Hoja de bore (*A. macrorrhiza*)



Fuente: autor del proyecto, 2007.

**1.2.4 Las flores.** El brote reproductor es una inflorescencia de tipo espádice con una bráctea envolvente denominada espata, que tiene forma de canoa, con una cavidad alargada, de color púrpura. Las flores se encuentran en el eje central y son diminutas (Figura 4).

Figura 4. Flor de bore (*A. macrorrhiza*)



Fuente: autor del proyecto, 2007.

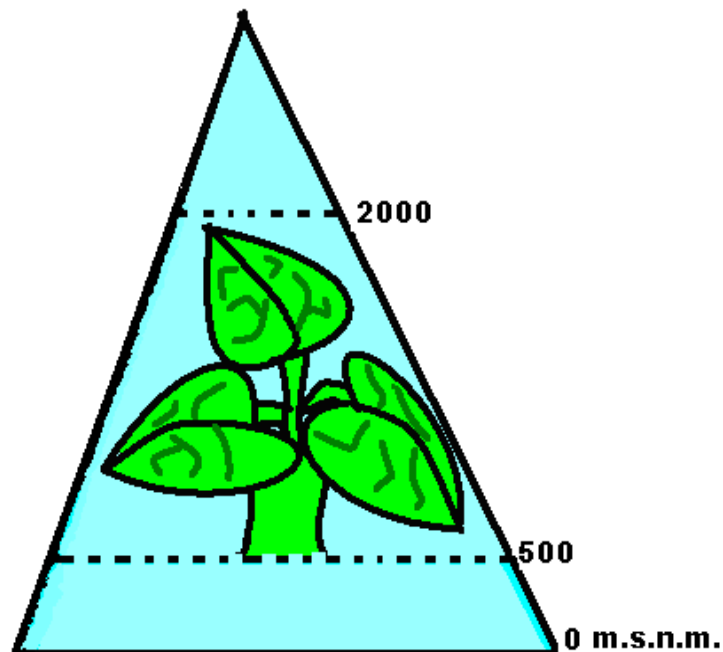


### 1.3 REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO

Se adapta fácilmente a diferentes tipos de suelos (ácidos, secos, pesados, húmedos etc.) y precipitaciones, crece bien a libre exposición pero alcanza un mayor desarrollo en zonas bajas y en sitios con cierto nivel de sombra, por este motivo es cultivado en arreglos agroforestales con árboles, pastos de corte, caña y café (Basto, 1995)<sup>5</sup>.

**1.3.1 Rango climático de crecimiento.** El bore (*A. macrorrhiza*) crece bien en un rango altitudinal comprendido entre 500 y 2000 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio de 16-25 °C (Figura 5). Se ha observado que en regiones poco lluviosas se logra buen crecimiento de las plantas cuando están bajo sombra densa de árboles asociados (Gómez, 2002)<sup>6</sup>.

Figura 5. Rango altitudinal para el crecimiento del bore (*A. macrorrhiza*)



Fuente: Gómez, 2002.

<sup>5</sup> BASTO, G. El Bore. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Corpoica. Santafe de Bogotá, D.C. Colombia, 1995. p. 15.

<sup>6</sup> Gómez Op. Cit, p. 12

**1.3.2 Suelos.** La planta crece bien en suelos arcillosos como en suelos francos y sueltos, siempre y cuando el régimen anual de lluvias sea mayor de 1.200 milímetros (Sarria et al 1998)<sup>7</sup>.

El cultivo responde bien a las aplicaciones de excreta líquida proveniente de porquerizas, boñiga fresca o efluentes de aguas servidas (pozo séptico o biodigestores) con algún tipo de tratamiento. Con el fin de aprovechar mejor el terreno, disminuir los costos de limpieza y proteger los suelos, se recomienda plantar el bore (*A. macrorrhiza*) asociado en sistemas agroforestales o mixtos (Gómez, 2002)<sup>8</sup>.

#### **1.4 PRACTICAS DE MANEJO PARA EL CULTIVO**

La distancia entre surcos y entre plantas es de 1 m., para una densidad de 10.000 plantas/Ha. El tamaño de los hoyos de siembra es de 25 cm. de profundidad por 25 cm. de lado. Al suelo se le mezcla 1 libra de gallinaza o boñiga, en suelos ácidos, se le debe revolver al suelo unos 200 gr. de cal dolomítica o calfos. Al mes y medio de instalado el cultivo se recomienda un control de arvenses, en el primer año de cultivo este debe ser cada tres meses<sup>9</sup>.

#### **1.5 MÉTODOS DE PROPAGACIÓN**

Puede realizarse por cogollos, discos del tallo, hijuelos o yemas ubicadas a lo largo de los tallos.

**1.5.1 Cogollos.** Técnica de siembra más utilizada en zonas rurales; se utiliza aprovechando los cogollos o punta del tallo (20-25 cm. de longitud), obtenidos en lotes que se cosechan para aprovechar reemplazar o renovar su cultivo. Es la más efectiva sin embargo, es poco rendidora, teniendo en cuenta que para obtener una planta se necesita cortar otra (Gómez, 2002)<sup>9</sup> (Figura 6).

---

<sup>7</sup> SARRIA, Patricia; ROSERO, M. y MURGUEITIO, E. Desarrollo de sistemas sostenibles de producción de cerdos usando recursos tropicales disponibles a nivel de finca- Informe final. Cali: CIPAV, 1998. p. 18.

<sup>8</sup> Gómez Op. Cit, p. 17

<sup>9</sup> Ibid. p. 18

Figura 6. Cogollo planta de bore (*A. macrorrhiza*)



Fuente: autor del proyecto, 2007.

**1.5.2 Discos del tallo.** Se utilizan los tallos de plantas adultas ya cosechadas; se cortan a partir de aquellas rodelas o discos de 5 cm. de espesor. A partir de un tallo de 1 metro de longitud se obtienen 20 discos o plantas, los cuales sembrados a 3 cm. de profundidad, inician rebrote a las seis semanas. Seccionando los discos por la mitad, se obtienen más plantas por tallo y la iniciación del rebrote es más o menos la misma<sup>10</sup> (Figura 7).

<sup>9</sup> Gómez Op. Cit, p. 19

<sup>10</sup> Ibid 2002. p. 19

Figura 7. Discos del tallo



Fuente: autor del proyecto, 2007.

**1.5.3 Hijuelos.** Es una técnica importante para aprovechar los hijuelos o colinos que de no eliminarse terminarán por competir y quitarle vigor a la planta madre (Gómez, 2002)<sup>11</sup>, (Figura 8). En promedio una planta genera 3 hijuelos (Datos preliminares del autor, pasantía vivero municipal UMATA San Pablo, Nariño 2006).

Figura 8. Hijuelo



Fuente: autor del proyecto, 2007

---

<sup>11</sup> Gómez Op. Cit, p. 20

**1.5.4 Yemas o botones.** Esta técnica no es muy popular, aunque ha dado algunos resultados positivos, es importante debido a que a partir de cada tallo se generaría un mayor número de botones o plántulas (Gómez, 2002)<sup>12</sup>, (Figura 9).

Figura 9. Yemas del tallo



Fuente: autor del proyecto, 2007

## 1.6 ANTECEDENTES SOBRE PROPAGACIÓN

En un trabajo preliminar realizado por el autor (UMATA, 2006) se encontró que el método de propagación por yemas requiere de una fase de almácigo para ser eficiente. La labor de almácigo implica un incremento de costos, representados básicamente por el tiempo invertido en la preparación, manejo, inversiones básicas para el riego y control eficiente de malezas, que necesariamente debe ser manual. Se considera que este método es favorable donde no hay un buen acceso de vías terrestres y donde la topografía del terreno impide el tránsito de animales de carga para trasladar material de siembra hasta el lote. Los métodos de cogollo e hijuelos requieren de movimiento de material con bastante peso.

---

<sup>12</sup> Gómez Op. Cit, p. 19

El método de yemas también favorece los programas de expansión de la especie, ya que a la plántula se le darían los cuidados básicos en un sitio definido mientras se fortalece y es capaz de resistir las condiciones adversas de campo, además el rendimiento y aprovechamiento de la planta madre es mejor, se pueden obtener hasta 30 plantas por cada planta madre (Datos preliminares del autor, pasantía vivero municipal UMATA San Pablo, Nariño 2006)<sup>13</sup>.

Basto 1995, menciona que el método de propagación más rápido en cuanto a crecimiento es el de cogollo; el cual presenta la dificultad de que para obtener una planta se necesita cortar otra, lo que significa que es necesario contar con una gran extensión de bore para instalar un nuevo cultivo.

---

<sup>13</sup> BOLAÑOS, Diego. Apoyo Técnico a la UMATA San Pablo Nariño. Informe Final de Pasantía Programa Agrozootecnia Universidad del Cauca, 2006. p. 17

## 2. METODOLOGÍA

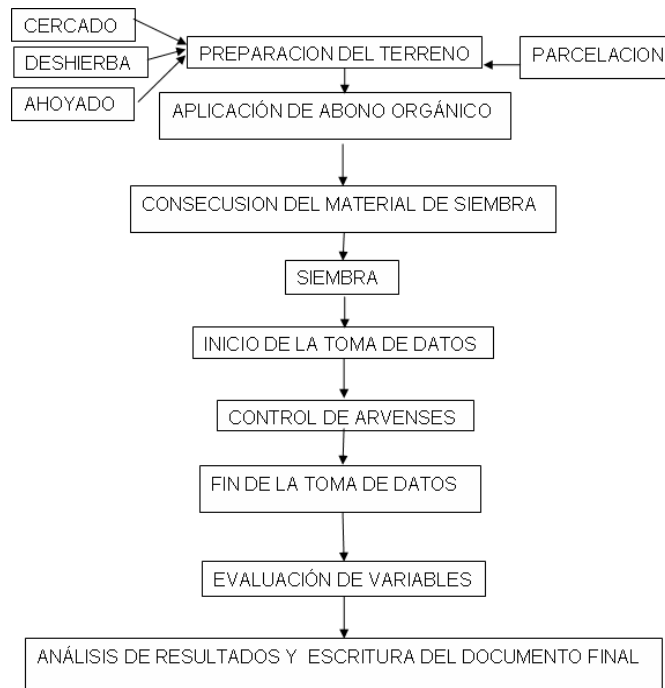
### 2.1. DESCRIPCIÓN ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en la vereda La Playa, municipio de San Pablo, Departamento de Nariño, ubicada a 1°40' Latitud Norte, 76°57' Oeste de Greenwich, altura aproximada 1.750 m.s.n.m., temperatura promedio 18°C. Los suelos son francos arenosos y muy húmedos, factores que se espera faciliten el desarrollo del ensayo.

### 2.2. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DEL ENSAYO EN CAMPO

Las diferentes labores que se desarrollaron en el ensayo se hicieron siguiendo los antecedentes reportados en literatura y en la experiencia del autor, obtenida en el desarrollo de su semestre práctico (Figura 10)

Figura 10. Diagrama de flujo del proceso de Investigación



Fuente: autor del proyecto, 2007

El proceso inicia con la preparación del terreno, el cual incluyó levantamiento de la cerca por los linderos, descapote con azadón (Figura 11), parcelación para bloques y tratamientos y elaboración de los huecos donde se sembrarían las plantas de bore (*A. macrorrhiza*). Los huecos de siembra para las plantas se hicieron con unas dimensiones de 25\*25\*25 cm (Figura 12).

Figura 11. Lote listo para siembra



Fuente: autor del proyecto, 2007

Figura 12. Hueco de siembra

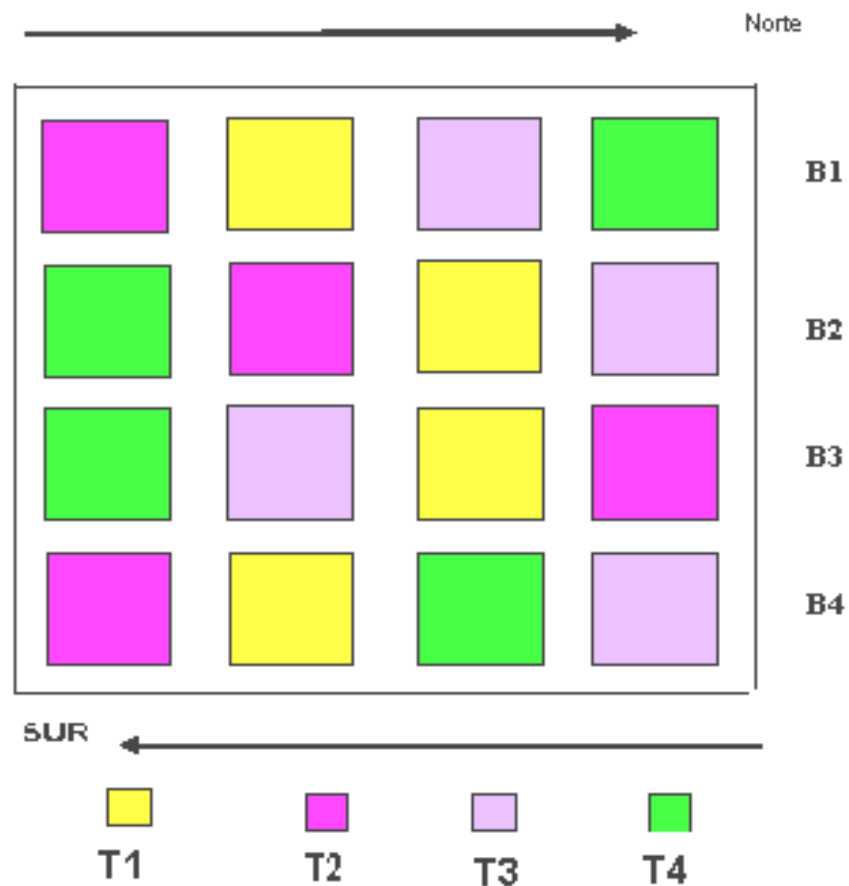


Fuente: autor del proyecto, 2007



**2.3 Diseño experimental.** Una vez preparado el terreno se procedió a la distribución de tratamientos en las parcelas. Utilizando un diseño de bloques completos al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron los 4 métodos de propagación en campo para el bore (*A. macrorrhiza*): T1- método de discos del tallo, T2- método de hijuelos, T3- método de yemas del tallo y T4 método de cogollos. Los bloques representaron las repeticiones y estuvieron determinados por la pendiente del terreno, que no es pronunciada pero el relieve es irregular (Figura 13).

Figura 13. Distribución de tratamientos y bloques en campo



Fuente: autor del proyecto, 2007

Cada parcela/tratamiento tuvo 16 sitios para plantas de bore (*A. macrorrhiza*) a una distancia de 1 m entre sitios, para un total de 256 plantas. Se determinó una distancia entre parcelas y entre bloques de 2 m. Los bloques fueron enumerados con distinción alfanumérica así: B1 para bloque número 1, B2 bloque 2, B3 bloque 3 y B4 bloque 4 (Figura 14).

Figura 14. Identificación de los bloques



Fuente: autor del proyecto, 2007

La recolección del material de siembra se hizo en las instalaciones del vivero municipal del municipio de San Pablo – Nariño, donde se encontraba un área aproximada de 400 m<sup>2</sup> sembrada en este cultivo. El estado sanitario y productivo de la plantación era aceptable pues no se observaban daños en el follaje, tallos o raíces ocasionados por algún insecto u otro agente causante de enfermedad como hongo, virus o bacteria, máxime cuando para esta especie no se encuentra reportadas plagas o enfermedades limitantes en la producción.

Había plantas en diferentes fases fisiológicas lo cual facilitó la obtención del material de siembra. Por ejemplo, plantas en estado de floración fueron aptas para obtener cogollos para la siembra, estas mismas generaron hijuelos en la base de su tallo, discos y yemas en su parte aérea.

Los hijuelos fueron extraídos de la base del tallo de las plantas madre. Para el ensayo se requirieron 22 plantas madre para este método de propagación (Figura 15).

Figura 15. Extracción de hijuelos



Fuente: autor del proyecto, 2007

Los discos fueron obtenidos directamente del tallo de la planta, siguiendo los antecedentes reportados en la literatura citada y en la experiencia del autor, obtenida en el desarrollo de su semestre práctico. Se busco que cada disco contara al menos con una yema germinativa lo cual condujera a la generación de una nueva planta. Para este método de propagación fueron necesarios cinco tallos (Figura 16).

Figura 16. Obtención de discos



Fuente: autor del proyecto, 2007

Las yemas al igual que los discos fueron extraídas del tallo de la planta, un tallo puede producir en promedio 25 yemas, se necesitaron tres tallos (Figura 17).

Figura 17. Obtención de yemas



Fuente: autor del proyecto, 2007

Los cogollos se derivaron de la parte apical de la planta, como una planta genera sólo un cogollo, para el ensayo se necesitaron 65 plantas madre (Figura 18).

Figura 18. Obtención de cogollo



Fuente: autor del proyecto, 2007

**2.4 Siembra.** La siembra del material en campo se hizo teniendo en cuenta la distribución de cada tratamiento según el diseño experimental del ensayo. Al mismo tiempo se incorporó a cada hueco materia orgánica en forma de compost (compost comercial Inza®), según Gómez, 1995 el cultivo del bore (*A. macrorrhiza*) responde bien a las aplicaciones de excreta líquida proveniente de porquerizas, boñiga fresca o efluentes de aguas servidas (pozo séptico o biodigestores) con algún tipo de tratamiento. La composición química del compost se presenta en la siguiente tabla (Tabla 1).

Tabla 1. Composición química del compost comercial Inza®

pH	7.4
Materia orgánica (%)	29.8
Relación Carbono / Nitrógeno (C/N)	10.2
Nitrógeno total (%)	1.7
Fósforo total (%)	0.91
Potasio total (%)	1.1
Calcio total (%)	1.42
Magnesio total (%)	0.29

Fuente: Agropecuaria La Casa Agrícola, San Pablo Nariño.

**2.5 Evaluación de la brotación.** Basado en Gómez, 2002, que afirma que las plantas de bore (*A. macrorrhiza*) emergen a las tres semanas de sembradas en campo, se evaluó el porcentaje de brotación en cada parcela, se realizó conteo de las plantas brotadas a los 21 días de iniciado el ensayo. Cada tratamiento tuvo 64 plantas, sobre las cuales se hizo la evaluación anexo B.

Teniendo en cuenta que hubo buen porcentaje de brotación se pudo continuar con el muestreo para evaluar las variables altura de planta en cm y número de hojas formadas. Se muestrearon 10 plantas, enumerándolas con estacas de madera de 30 cm de largo, pintadas de color rojo para facilitar la ubicación y distinción en el terreno. Este muestreo se hizo completamente al azar (Figura 19).

Figura 19. Muestreo de plantas de bore (*A. macrorrhiza*)



Fuente: autor del proyecto, 2007

**2.6 Evaluación de altura de planta y número de hojas.** Las evaluaciones de altura y número de hojas se realizaron cada 15 días, iniciando 1 mes después de la siembra, los datos de crecimiento en altura de planta fueron tomados en cm, medidos desde la base del suelo hasta el ápice de la hoja más joven (Figura 20).

Figura 20. Forma de medición altura en planta de bore (*A. macrorrhiza*)



Fuente: autor del proyecto, 2008

Para el registro del número de hojas/planta, se tuvieron en cuenta sólo las hojas completamente formadas, las hojas secas y hojas aguja no fueron tenidas en cuenta anexo A.

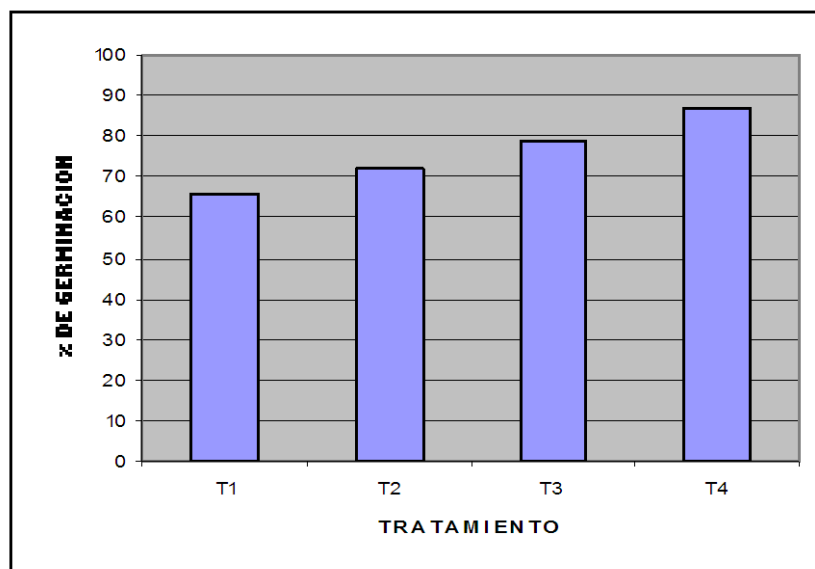
**2.7 Manejo del ensayo.** El control de arvenses se realizó con machete cada vez que el cultivo lo requirió, no se utilizaron herbicidas o azadón. No hubo problemas con plagas o enfermedades que limitaran el normal crecimiento y desarrollo del cultivo. El manejo del cultivo resultó sencillo, lo cual demuestra la facilidad con la que se puede manejar una plantación de bore.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 BROTACIÓN

A los 12 días después de la siembra, se tenía un porcentaje de brotación del 60%, a los 19 días el resultado final fue de 76%, las plantas restantes sufrieron pudrición por exceso de humedad. El mejor porcentaje de brotación lo presentó el T4 con 87% seguido por T3 con un 79%, T2 con 72% y T1 con 66%. Anexo B (Figura 21).

Figura 21. Porcentaje de brotación para los tratamientos



Fuente: autor del proyecto, 2008

El menor porcentaje de brotación de T1 y T2 frente a T3 y T4 se debió al exceso de humedad que afectó la sanidad de las plantas, ya que se presentó pudrición diferencial de acuerdo al método de propagación así: discos del tallo 34%, Hijuelos 28%, yemas del tallo 21% y cogollos 13%.

La mayor resistencia de los cogollos pudo deberse al menor contenido de almidón del mismo, debido a que en sus tejidos las células aun no están diferenciadas y no poseen órganos de almacenamiento definidos como amiloplastos, encargados del



almacenamiento de almidón en las células vegetales; según Córdoba, 1976 los meristemas poseen en sus tejidos células que permanecen indiferenciadas y que retienen capacidad mitótica con todas las posibilidades metabólicas de la especie, capacidades que irá paulatinamente perdiendo o modulando en el proceso de diferenciación celular. Además, los cogollos tienen una mayor concentración de hormonas de crecimiento especialmente auxinas, lo cual favorece su rápida adaptación al nuevo medio, ya que estas hormonas son las responsables del crecimiento y diferenciación celular; esto evita la fácil proliferación de bacterias y hongos responsables de la pudrición de los tejidos.

Los discos del tallo e hijuelos poseen una gran cantidad de almidón en sus tejidos, donde los amiloplastos presentes en las células almacenan almidón ocupando casi todo el espacio celular, por consiguiente la concentración de hormonas de crecimiento es muy baja. Lo anterior también se explica teniendo en cuenta que las células ya se encuentran diferenciadas y especializadas en el almacenamiento de almidón, mas no en la síntesis de hormonas como sucede en las células de los tejidos del cogollo. Lo anterior concuerda con lo expresado por Córdoba, 1976, quien dice que los ápices apicales conservan intacta la capacidad de sintetizar auxinas mientras los tejidos maduros, no solo pierden su auxina ya sintetizada, sino también su capacidad de sintetizar nuevas auxinas, no obstante tejidos neoformados en procesos infecciosos presentan la misma capacidad de las células apicales, debido a que las células de estos tejidos se están elongando.

### 3.2 ALTURA DE PLANTA

Los resultados obtenidos en campo sobre altura de planta (Tabla 2) fueron evaluados por medio de análisis de varianza (ANAVA) y prueba de Duncan según anexos C, D, E y F que permitió determinar la respuesta de las plantas de bore (*A. macrorrhiza*) frente a los diferentes tratamientos.

Tabla 2. Promedio de altura planta de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en cm

<b>METODO PROPAGACION</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>	<b>B4</b>
Discos del tallo	96,0	89,8	92,1	109,6
Hijuelos	113,1	104,4	105,3	99,1
Yemas del tallo	115,7	123,7	120,2	121,0
Cogollos	124,0	132,4	119,5	127,1

Fuente: autor del proyecto, 2008

Tabla 3. Análisis de varianza para altura de plantas de bore (*A. macrorrhiza*)

Fuente De Variación	GL	SC	CM	Fc	Ft
Tratamiento	3	2.107,24	702,41	15,56	*4,07
Bloques	3	50,48	16,83	0,373	4,07
Error	9	406,33	45,15		
Totales	15	2.564,06			

\*Existe diferencia significativa al 0.5%

Fuente: autor del proyecto, 2008

Según el análisis de varianza, existe diferencia significativa al 0.5% entre los tratamientos mientras los bloques no presentan diferencia para la variable altura de planta (Tabla 3).

Se hizo una prueba de Duncan para evaluar cual de los métodos de propagación es el que mejor comportamiento presenta para esta variable. Como se observa en la tabla 4, los mejores métodos de propagación para la variable altura de planta de bore son el método de cogollo y yemas del tallo. Este resultado concuerda con Basto, 1995 quien manifiesta que el método de propagación más rápido en cuanto a crecimiento es el de cogollo.

Tabla 4. Prueba de Duncan para altura de planta de bore (*A. macrorrhiza*)

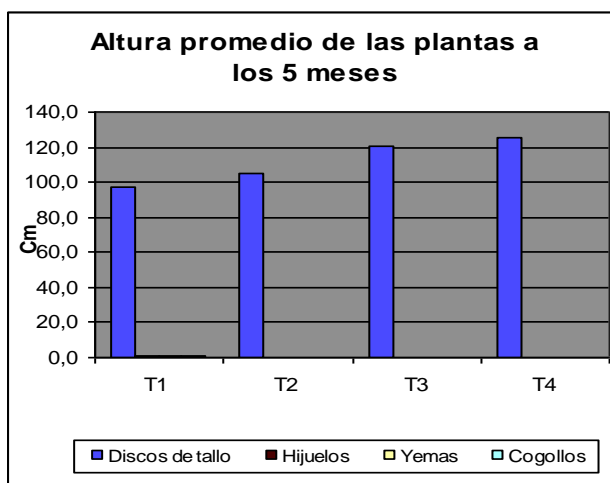
	Cogollos (a)	Yemas (b)	Hijuelos (c)	Discos (d)
	503,0	480,6	421,9	387,5
387,5	115,5	93,1	34,4	0,0
	11,5	11,2	10,8	
421,9	81,1	58,7	0,0	
	11,2	10,8		
480,6	22,4	0,0		
	10,8			
503,0	0,0			

Fuente: autor del proyecto, 2008

Como se observa en las Figuras 22 y 23, T4 mostró el mejor comportamiento en cuanto a la variable altura de la planta, logrando un promedio de 125.8 cm/planta, T3 presento un comportamiento similar, con un promedio de 120.5 cm/planta. Al finalizar el ensayo, los métodos de discos del tallo e hijuelos fueron los que menor crecimiento con un promedio de 96.9 cm y 105.4 cm/planta, respectivamente. El

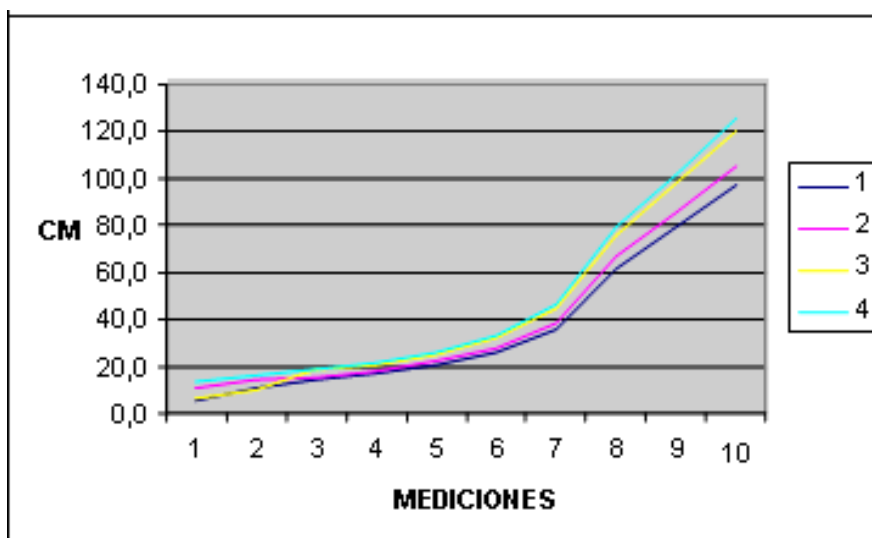
menor crecimiento de las plantas propagadas bajo el método de discos del tallo e hijuelos pudo deberse a los efectos negativos de la cantidad de almidón almacenada en sus tejidos. Debido a que sufrieron algún grado de pudrición de sus células que almacenan almidón, es posible pensar que existió formación de productos alcohólicos derivados de la degradación de este polisacárido expuesto a condiciones que lo propician, como alto contenido de humedad en el suelo y baja concentración de oxígeno en el mismo.

Figura 22. Altura promedio de plantas de bore a los cinco meses de edad



Fuente: autor del proyecto, 2008

Figura 23. Curva de crecimiento para la variable altura promedio en cm



Fuente: autor del proyecto, 2008

Según Gómez A., 1998 las raíces presentan fermentación alcohólica en pequeña escala, ejemplo de ello se observa en algunas plantas que son regadas de manera muy frecuente; la falta de aireación del terreno hace que las condiciones anaeróbicas que necesitan las levaduras actúen pudiendo envenenar el suelo mediante un aumento de la concentración de etanol lo que se traduce en una disminución de la capacidad de producción de las mismas. Cuando los tejidos de una planta se encuentran expuestos a concentraciones altas de compuestos alcohólicos entran a una fase de letargo que desencadena procesos de latencia en el metabolismo y producción de hormonas vegetales que favorecen el crecimiento de las plantas. Esto coincide con lo observado en el ensayo y puede explicar el fenómeno de menor ritmo de crecimiento presentado en T1 y T2.

Cogollos y yemas del tallo de bore (*A. macrorrhiza*) tienen un menor contenido de almidón en las células de sus tejidos, como lo expresa Gómez, A. 1998 esto disminuye el riesgo de sufrir pudrición a causa de la degradación de este polisacárido altamente asimilable por organismos unicelulares productores de alcohol como las levaduras. Este aspecto favorable en la propagación de la planta de bore se ve reflejado en una menor incidencia de pudrición a causa de la humedad del suelo: 21% de sitios afectados para el método de cogollos, 13% para el método de yemas, hijuelos y discos del tallo con 28% y 34% de sitios afectados respectivamente. Gómez, A., 1988, menciona que el alcohol generado como producto de la fermentación de azúcares tiene efectos negativos en el desempeño productivo de las plantas, esto se ve reflejado en el menor crecimiento de T1 y T2 respecto a T3 y T4, que coincide con los mayores índices de pudrición de órganos de propagación utilizados en T1 y T2 respecto a T3 y T4.

### 3.3 NÚMERO DE HOJAS

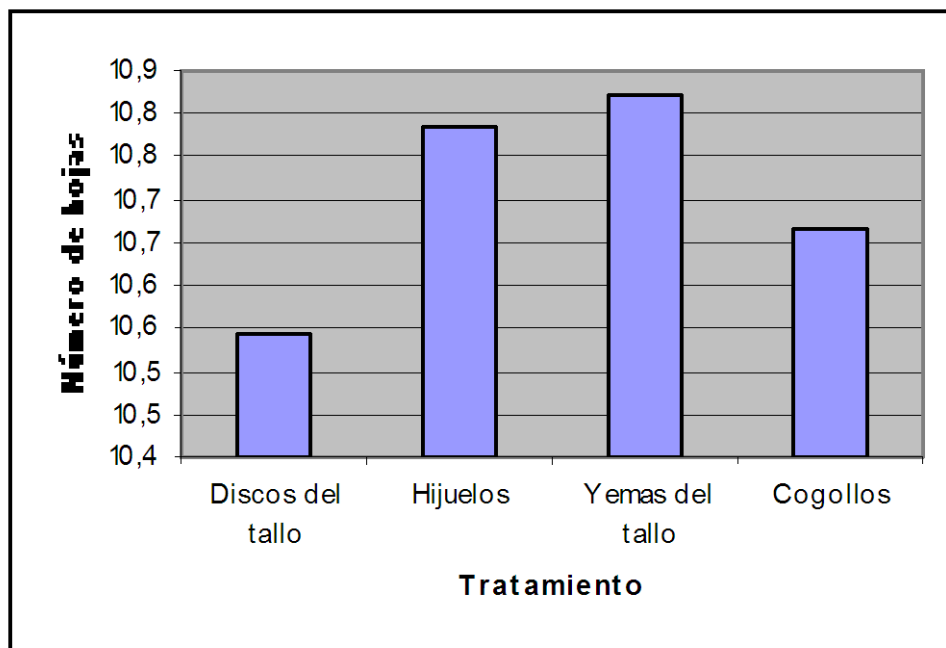
Como se muestra en la tabla 5, figuras 24 y 25, el promedio individual para la variable número de hojas en cada tratamiento es muy similar, al finalizar el ensayo todas las plantas tuvieron una producción promedio de hojas entre 10-12, esto permite deducir que bajo los 4 tratamiento la producción de hojas es la misma.

Tabla 5. Promedio de hojas a los cinco meses de edad

Tratamiento	B1	B2	B3	B4
Discos del tallo	10,5	10,4	10,9	10,3
Hijuelos	10,8	10,7	11,3	10,3
Yemas del tallo	11,4	10,9	10,9	10,1
Cogollos	11,1	10,4	10,9	10,2

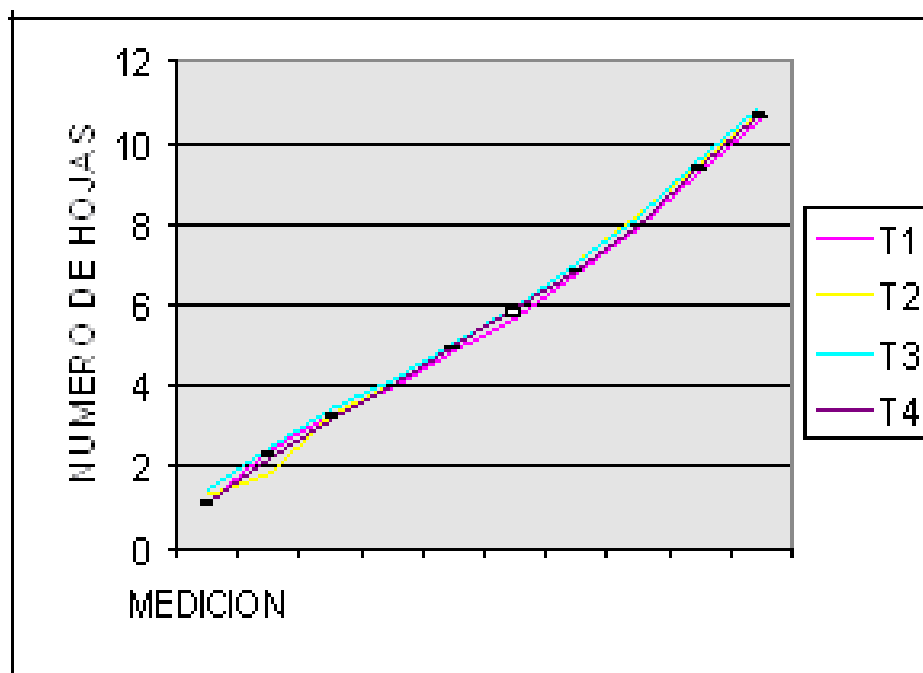
Fuente: autor del proyecto, 2008

Figura 24. Promedio de hojas por planta al finalizar el ensayo



Fuente: autor del proyecto, 2008

Figura 25. Curva de crecimiento número de hojas para los tratamientos



Fuente: autor del proyecto, 2008

Según anexos C, D, E y F se hizo un análisis de varianza (Tabla 6) para determinar si realmente existe diferencia en la producción de número de hojas bajo cada método de propagación (cogollos, yemas del tallo, discos del tallo e hijuelos) o si por el contrario la producción de hojas en cada tratamiento es la misma.

Tabla 6. Análisis de varianza para número de hojas

<b>Fuente De Variación</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft</b>
<b>Tratamiento</b>	<b>3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,06</b>	<b>1,01</b>	<b>4,07</b>
<b>Bloques</b>	<b>3</b>	<b>1,5</b>	<b>0,48</b>	<b>3,01</b>	<b>4,07</b>
<b>Error</b>	<b>9</b>	<b>0,6</b>	<b>0,06</b>		
<b>Totales</b>	<b>15</b>	<b>2,2</b>			

Fuente: autor del proyecto, 2008

Según el análisis de varianza no existe diferencia significativa entre tratamientos ni entre bloques para la variable número de hojas. De esta forma es posible afirmar que bajo los 4 tratamientos la variable número de hojas tendrá el mismo comportamiento y que la producción de biomasa en cualquier método de propagación es igual, este comportamiento se aprecia en la tabla 7, figura 25 y 26. Para esta variable el efecto producido por la pudrición de los órganos de propagación utilizados en el ensayo no tiene incidencia negativa en la producción de biomasa foliar, debido a que el análisis estadístico no reporta diferencia significativa para esta variable.

#### 4. CONCLUSIONES

De los cuatro métodos de propagación evaluados en el bore (*A. macrorrhiza*) T4 y T3 son los que menores índices de pudrición presentan cuando son sembrados, mientras que T1 y T2 son los métodos que mayor índice de pudrición muestran, lo que tiene correlación directa con la brotación.

El número de hojas y altura de la planta no se encuentran directamente relacionado; de esta manera, es posible afirmar que en el municipio de San Pablo (Nariño), un productor que desee propagar el bore con fines de aprovechamiento de tallo y hoja puede utilizar cualquier método de propagación, preferiblemente cogollos y yemas que son los que mayor altura y resistencia a las condiciones adversas de clima y suelo presentan.

El número de hojas por planta es independiente del método de propagación utilizado, sin importar cual método se utilice la producción de biomasa foliar será la misma.

El método de cogollos tiene la dificultad de que para obtener una nueva planta se necesita cortar otra, esto se puede interpretar como una relación 1:1. El método de yemas del tallo, tiene la ventaja respecto a este último que la relación de aprovechamiento para la propagación en campo es de 1:25.

## BIBLIOGRAFÍA

BASTO, G. El Bore. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Corpoica. Santafe de Bogotá, D.C. Colombia, 1995. 34 p.

BOLAÑOS, Diego, BURBANO, Eduard, CAICEDO, Alex y RIVERA Karol. Evaluación nutricional del bore (*Alocasia macrorrhiza*) como suplemento proteico para pollos broilers en etapa de finalización. Trabajo en clase de nutrición animal aplicada, programa de Agrozootecnia. Popayán Colombia, 2005. 26 p.

BOLAÑOS, Diego. Apoyo Técnico a la UMATA San Pablo Nariño. Informe Final de Pasantía Programa Agrozootecnia Universidad del Cauca, 2006.17 p.

CÓRDOBA V. Carlos, Fisiología Vegetal. Madrid Epaña: H. Blume, 1976. 439 p.

GHANI, F.D. The potential of aroids in Malaysia. En: *Edible Aroids*. 1988. New York : Oxford University. 83 p.

GÓMEZ, Z. María Elena. Una revisión sobre el bore (*Alocasia macrorrhiza*) Cali Colombia Fundación CIPAV, 1997. 35 p.

GÓMEZ, Z. María Elena y ACERO, Luís Enrique. Guía para el cultivo y aprovechamiento del bore (*Alocasia macrorrhiza*) (Linneo) Schott. Colombia Convenio Andrés Bello, 2002. 32 p. ISBN 958-698-087-1

GÓMEZ, Z. María Elena, Una revisión sobre el Bore (*Alocasia macrorrhiza*). Cali Colombia Fundación CIPAV, [en línea]. [Citado Septiembre 2007], disponible en Internet: URL: <http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s0i.htm>

GÓMEZ A. Arturo. Química de suelos de inundación temporal y perenne. UNAM 1998. ISBN 970-32-3625-1



SARRIA, Patricia; ROSERO, M. y MURGUEITIO, E. Desarrollo de sistemas sostenibles de producción de cerdos usando recursos tropicales disponibles a nivel de finca- Informe final. Cali: CIPAV, 1998. 56 p.

**ANEXOS**

### Anexo A. Formato para la toma de datos en campo

FECHA	BLOQUE	Tto.	Nº PLANTA	ALTURA Cm	Nº HOJAS	OBSERVACIONES
			1			
			2			
			3			
			4			
			5			
			6			
			7			
			8			
			9			
			10			

Fuente: autor del proyecto, 2007

### Anexo B. Brotación del bore

PLANTAS BROTADAS		% BROTACION	% PUDRICIÓN
T1	42	66	34
T2	46	72	28
T3	51	79	21
T4	56	87	13

Fuente: autor del proyecto, 2008

**Anexo C. Altura de planta y número de hojas de las plantas de bore (A. macrorrhiza) del tratamiento 1**

		CRECIMIENTO EN CM										NUMERO DE HOJAS POR PLANTA									
		DIA										DIA									
		23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158
T1	B1	9,4	10,5	14	16	19,4	25	34	59	75	93,5	0	2	3	4	5	6	7	8	10	12
		9,5	11	18	20	24,7	31	44	75	97	119	1	2	3	4	5	5	6	8	9	10
		9	9	19	20	24,9	32	44	76	98	120	0	2	4	4	5	6	7	8	9	11
		8	8,5	15	16	19,9	25	35	61	78	96	0	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		8,5	9,5	14	16	19,5	25	35	59	77	94	1	3	4	5	5	6	7	8	9	9
		9	10	13	15	17,7	23	32	54	70	85,5	0	2	3	3	4	5	6	7	9	11
		8	10,5	13	15	17,8	23	32	54	70	86	1	3	4	4	5	5	7	8	9	10
		8	8,5	15	17	20,9	27	37	64	82	100,5	0	2	3	4	5	6	7	8	8	10
		8,5	10	9,8	12	14,3	18	25	44	56	69	1	3	3	4	5	6	7	8	8	10
		8	9,5	14	16	19,9	25	35	61	78	96	0	2	3	4	5	6	7	8	10	12
		<b>96</b>										<b>10,5</b>									
T1	B2	8,5	9	10	12	14,4	18	26	44	57	69,5	0	2	4	5	5	6	7	8	9	10
		8,4	9,5	15	17	20,3	26	36	62	80	98	0	2	3	4	6	6	6	8	9	10
		7,6	8	16	18	21,8	28	39	66	86	105	1	2	4	4	5	6	7	9	10	10
		8,5	10,5	13	15	17,7	23	32	54	70	85,6	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		7	7,5	13	14	17,6	22	31	54	69	84,6	0	2	4	5	5	6	7	9	10	11
		9	11	15	17	20,6	26	37	63	81	99,5	0	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		9,7	11	9,1	11	13,5	17	24	41	53	65,3	0	3	4	4	5	5	7	8	9	11
		8,4	9	15	17	20,8	26	37	63	82	100	0	2	3	4	5	6	7	8	10	11
		11,5	12	12	15	17,5	22	31	53	69	84,3	1	3	3	4	5	6	7	8	10	11
		9	10	16	18	22	28	39	67	87	106	1	3	3	4	5	6	7	8	9	10
		<b>89,8</b>										<b>10,4</b>									
T1	B3	12	14	15	18	21,3	27	38	65	84	103	1	3	3	5	6	7	8	8	10	11
		9,5	11	9,6	12	14,2	18	25	43	56	68,4	1	3	3	4	5	6	6	8	9	11
		11,5	13	15	18	21,8	28	39	66	86	105	0	2	4	4	5	6	7	9	10	11
		12,5	12,5	14	16	19,8	25	35	60	78	95,5	0	2	3	4	4	5	6	7	9	10
		8,7	9,5	15	17	20,3	26	36	62	80	98	0	3	4	5	5	6	7	9	10	12
		12	11,5	14	17	20,3	26	36	62	80	98	0	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		07,5	8	11	13	15,6	20	28	48	61	75,2	1	3	4	4	5	5	7	8	9	11
		11,5	12,5	13	15	18,2	23	32	56	72	88	0	2	3	4	5	6	7	8	10	11
		13	15	13	16	19,6	25	35	60	77	94,5	1	3	3	3	5	6	7	8	10	11
		9	11,5	14	16	19,7	25	35	60	78	95	0	3	3	4	5	6	7	8	10	10
		<b>92,1</b>										<b>10,9</b>									
T1	B4	10,5	12	18	21	25,3	32	45	77	100	122	0	2	3	4	5	6	7	8	10	12
		10	12,5	16	19	22,9	29	41	70	90	110,5	0	2	3	4	5	5	6	8	9	10
		10,5	11,5	16	18	21,8	28	39	66	86	105	0	2	4	4	5	6	7	8	9	11
		9	10	18	20	24,9	32	44	76	98	120	0	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		13	15	19	22	27	34	48	82	106	130	1	3	4	5	5	6	7	8	9	9
		10,5	11	9,7	12	14,4	18	26	44	57	69,4	0	2	3	3	4	5	6	7	9	11
		11	12,5	19	21	25,9	33	46	79	102	125	1	3	4	4	5	5	7	8	9	10
		11	12,5	13	15	18,3	23	33	56	72	88,3	0	2	3	4	5	6	7	8	8	10
		9,5	12	17	19	23,3	30	41	71	92	112,5	1	3	3	4	5	6	7	8	8	10
		10,5	13	17	19	23,6	30	42	72	93	113,6	0	2	3	4	5	6	7	8	10	12
		<b>109,6</b>										<b>10,3</b>									
PROM.		<b>96,9</b>										<b>10,5</b>									

**Anexo D. Altura de planta y número de hojas de las plantas de bore (A. macrorrhiza) del tratamiento 2**

		CRECIMIENTO EN CM										NUMERO DE HOJAS POR PLANTA										
		DIA										DIA										
		23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	
T2	B1	11,8	13	17,9	20,5	25	31,9	44,4	76,2	75	120,6	1	2	3	5	6	7	9	10	11	12	
		12	14,5	16,8	19,7	23,8	30,4	42,3	72,7	94	115	1	2	3	4	5	5	6	8	9	11	
		12,5	14,4	15,6	17,9	21,8	27,7	38,6	66,4	86	105	0	2	4	4	5	6	7	8	9	12	
		12,5	14	17,7	20,5	24,9	31,7	44,1	75,9	98	120	0	2	3	4	5	6	7	9	10	11	
		15	16,5	13,6	16,9	20,3	25,9	36	62	80	98	1	3	4	5	5	6	7	8	9	9	
		14,5	17	14,3	17,7	21,3	27,2	37,9	65,1	84	103	0	2	3	3	4	5	6	7	9	11	
		11	13	16,5	19,1	23,2	29,6	41,2	70,8	91	112	1	3	4	4	5	5	7	8	9	10	
		16	18,5	15,7	19,4	23,3	29,7	41,3	71,1	92	112,4	0	2	3	4	5	6	7	8	8	10	
		9,5	11	18	20,2	24,7	31,4	43,8	75,2	97	119	1	3	3	4	5	6	7	8	8	10	
	9	10,5	19,2	21,3	26,1	33,2	46,3	79,5	103	125,7	0	2	3	4	5	6	7	8	10	12		
											<b>113,1</b>											<b>10,8</b>
	B2	13	14,5	16,7	19,6	23,8	30,3	42,2	72,4	94	114,6	0	2	4	5	5	6	7	9	10	11	
		13,5	15,5	13,8	16,9	20,3	25,9	36	62	80	98	0	1	3	4	6	6	6	8	9	10	
		13,5	16	14,8	18	21,7	27,8	38,6	66,4	86	105	1	2	4	4	5	6	7	9	10	10	
		11,8	12,5	17,1	19,6	23,9	30,5	42,4	72,9	94	115,3	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10	
		12	14	15,3	18,1	22	28	39	67	87	106	0	2	4	5	5	6	7	9	10	11	
		11	13,5	14,3	17	20,5	26,2	36,4	62,6	81	99	0	2	3	3	4	5	6	7	9	10	
		15	17	13,8	17,2	20,7	26,4	36,8	63,2	82	100	1	2	4	4	5	5	7	8	9	11	
		14,5	16	14	17,2	20,7	26,4	36,8	63,2	82	100	1	2	3	4	6	8	9	10	11	12	
		8	9,5	15,1	17	20,8	26,4	36,8	63,2	82	100	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
	6	8	16,3	17,9	22	28	39	67	86	106	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
											<b>104,4</b>											<b>10,7</b>
	B3	15,5	17	14,3	17,7	21,3	27,2	37,9	65,1	84	103	1	2	3	5	6	7	8	8	10	11	
		16	18,5	13,9	17,6	21,1	27	37,5	64,5	83	102	1	2	3	5	6	8	9	10	12	13	
		13,5	15,5	19,1	22,2	27	34,4	47,9	82,4	106	130,3	0	1	4	4	5	6	7	9	10	11	
		13	16	21,5	24,7	30,1	38,3	53,3	91,7	118	145	0	1	3	4	4	5	6	7	9	10	
		12,5	14	13,7	16,5	19,9	25,4	35,3	60,7	78	96	1	1	4	5	5	6	7	9	10	12	
		12,5	15	13,8	16,8	20,3	25,9	36	62	80	98	0	1	3	3	4	5	6	7	9	10	
		11,7	12	12,8	15,2	18,4	23,5	32,7	56,3	73	89	1	2	4	4	5	5	7	8	9	11	
		11	13,5	14,5	17,2	20,8	26,5	36,9	63,4	82	100,3	1	2	3	4	6	8	10	11	12	13	
		7,5	9	14,2	16	19,5	24,8	34,6	59,4	77	94	1	1	3	3	5	6	7	8	10	11	
	8,5	9,5	14,3	16,2	19,7	25,1	35	60	78	95	0	1	3	4	5	6	7	8	10	10		
											<b>105,3</b>											<b>11,3</b>
	B4	14	16,5	13,3	16,6	19,9	25,4	35,3	60,7	78	96	1	2	3	4	5	6	7	9	10	12	
		12	13,5	13,3	16	19,3	24,6	34,2	58,8	76	93	1	2	3	4	5	5	6	8	9	10	
		13	15	15	18	21,8	27,8	38,6	66,4	86	105	0	2	4	4	5	6	7	8	9	11	
11,5		12,2	15,6	18,1	22	28	39	67	87	106	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10		
9,5		10	14,3	16,3	19,9	25,4	35,3	60,7	78	96	1	2	4	5	5	6	7	8	9	9		
10		12	18,1	20,5	25	31,9	44,4	76,2	98	120,6	0	1	3	3	4	5	6	7	9	11		
9,5		11	13	15,2	18,5	23,5	32,7	56,3	73	89	1	2	4	4	5	5	7	8	9	10		
12		14	10,7	13,5	16,1	20,6	28,7	49,3	64	78	0	1	3	4	5	6	7	8	8	10		
7,5		9	16	17,8	21,8	27,7	38,6	66,4	86	105	1	1	3	4	5	6	7	8	8	10		
6,5	8	15,7	17,3	21,2	26,9	37,5	64,5	83	102	0	1	3	4	5	6	7	8	10	12			
										<b>99,1</b>											<b>10,3</b>	
PROM.											<b>105,5</b>											<b>10,8</b>

**Anexo E. Altura de planta y número de hojas de las plantas de bore (A. macrorrhiza) del tratamiento 3**

		CRECIMIENTO EN CM										NUMERO DE HOJAS POR PLANTA									
		DÍA										DÍA									
		23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158
T3	B1	0	9	14	15,8	19,3	24,6	34,2	58,8	75	93	0	2	3	4	5	6	7	8	10	12
		9	11	18	20,2	24,7	31,4	43,8	75,2	97	119	0	2	3	4	5	5	6	8	9	10
		0	8,5	18,6	20,3	24,9	31,7	44,2	75,8	98	120	1	2	4	4	5	6	7	8	9	11
		11	12,5	19,4	21,9	26,8	34,1	47,5	81,5	105	129	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		9	10,5	16,4	18,5	22,6	28,8	40,1	68,9	89	109	1	3	4	5	5	6	7	8	9	9
		14	16	14,8	18	21,7	27,8	38,6	66,4	86	105	1	2	4	5	6	8	9	10	12	13
		15	17	18,2	21,6	26,1	33,3	46,4	79,6	103	126	1	3	4	6	7	8	10	11	13	14
		0	14	14,3	17,1	20,7	26,4	36,8	63,2	82	100	0	2	3	4	5	6	7	8	8	10
		12,5	13,5	20,3	23	28	35,7	49,7	85,3	110	135	1	3	4	5	7	8	9	11	12	13
		14,5	16	17,4	20,6	25	31,8	44,3	76,2	98	120,5	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12
		<b>115,7</b>										<b>11,4</b>									
T3	B2	10	11,5	22,4	24,7	30,3	38,6	53,7	92,3	119	146	1	3	4	5	5	6	7	8	9	11
		9	10,5	18,5	20,6	25,2	32,1	44,7	76,9	99	121,6	1	3	3	4	6	6	6	8	9	10
		9,5	10	15,8	17,8	21,8	27,7	38,6	66,4	86	105	0	2	4	4	5	6	7	9	10	11
		0	8	19,6	21,2	26,1	33,1	46,2	79,3	102	125,5	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		12	13	15,5	18,1	22	28	39	67	87	106	1	3	4	5	5	6	7	9	10	11
		15,5	17	20,5	23,9	29	37	51,5	88,5	114	140	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		13,5	14,5	16,6	19,5	23,6	30,1	41,9	72,1	93	114	0	3	4	4	5	5	7	8	9	12
		14	15,5	18,5	21,6	26,3	33,5	46,6	80,1	103	126,7	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12
		15,5	17	15,8	19,2	23,2	29,6	41,2	70,8	91	112	1	3	3	4	5	6	7	8	10	11
		16	17,5	20,4	23,9	29	37	51,5	88,5	114	140	0	3	3	4	5	6	7	8	9	10
		<b>123,7</b>										<b>10,9</b>									
T3	B3	7	9	17,6	19,4	23,8	30,3	42,2	72,5	94	114,7	0	3	3	5	6	7	8	8	10	11
		8,5	9,5	21	22,9	28,2	35,8	49,9	85,7	111	135,6	1	3	3	4	5	6	6	8	9	11
		9	10	17,3	19,3	23,6	30	41,8	71,9	93	113,7	0	2	4	4	5	6	7	9	10	11
		6,5	7	17,6	19	23,3	29,7	41,3	71	92	112,3	1	2	3	4	4	5	6	7	9	10
		0	9	15,2	17	20,8	26,4	36,8	63,2	82	100	0	3	4	5	5	6	7	9	10	12
		14	17	15,5	18,9	22,8	29,1	40,5	69,5	90	110	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		13,5	15	14,6	17,6	21,2	27,1	37,7	64,7	84	102,4	1	3	4	4	5	5	7	8	9	11
		12	14,5	20,8	23,7	28,8	36,7	51,1	87,9	113	139	0	2	3	4	5	6	7	8	10	11
		16	17,5	21,8	25,3	30,8	39,2	54,6	93,9	121	148,5	1	3	4	5	6	6	7	8	10	11
		15,5	18	17,9	21,5	26	33,1	46,1	79,3	102	125,4	1	3	4	5	6	7	9	10	12	13
		<b>120,2</b>										<b>10,9</b>									
T3	B4	0	7	18,1	19,5	24,1	30,6	42,6	73,2	94	115,8	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
		0	8,5	17,4	19,1	23,4	29,8	41,5	71,3	92	112,8	1	2	3	4	5	5	6	8	9	10
		9	10	15,8	17,8	21,8	27,7	38,6	66,4	86	105	1	2	4	4	5	6	7	8	9	11
		9,5	10,5	22,5	24,6	30,2	38,5	53,6	92	119	145,6	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		10	11	17,4	19,6	23,9	30,5	42,4	72,9	94	115,3	1	3	4	5	5	6	7	8	9	9
		13	16	17,4	20,6	25	31,8	44,3	76,2	98	120,5	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		15	18	20,8	24,4	29,6	37,8	52,6	90,4	117	143	1	3	4	4	5	5	7	8	9	10
		14,5	16,5	18,3	21,6	26,2	33,4	46,5	79,9	103	126,4	0	2	3	4	5	6	7	8	8	10
		13,5	15	15	18	21,8	27,8	38,6	66,4	86	105	1	3	3	4	5	6	7	8	8	10
		15	15,5	17,5	20,6	25	31,9	44,4	76,2	98	120,6	0	2	3	4	5	6	7	8	10	12
		<b>121,0</b>										<b>10,1</b>									
PROM.		<b>120,2</b>										<b>10,8</b>									

**Anexo F. Altura de planta y número de hojas de las plantas de bore (A. macrorrhiza) del tratamiento 4**

		CRECIMIENTO EN CM										NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA									
		DÍA										DÍA									
		23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158
T4	B1	14,6	16	18,6	21,8	26,4	33,7	46,9	80,6	75	127,5	0	1	2	3	5	6	7	9	11	13
		15	17	20,3	23,7	28,7	36,6	51	87,6	113	138,6	1	2	3	4	5	5	6	8	9	11
		13	14	17,7	20,5	24,9	31,7	44,1	75,9	98	120	0	1	2	4	5	6	7	8	10	12
		12,5	13,5	20,4	23,1	28,1	35,8	49,9	85,7	111	135,6	1	2	3	5	6	5	6	7	9	10
		14,5	16	19,7	22,9	27,9	35,5	49,4	85	110	134,4	0	1	2	4	5	6	7	8	9	10
		16	18	21,2	24,8	30,1	38,3	53,3	91,7	118	145	0	1	2	3	4	5	6	7	9	11
		11	13,5	14,1	16,8	20,3	25,9	36,1	61,9	80	98	1	2	4	5	5	7	7	8	10	12
		16,5	18	18,5	22,1	26,7	34	47,3	81,4	105	128,7	0	1	3	4	5	6	7	8	8	10
		13	15	16,2	19,2	23,2	29,6	41,2	70,8	91	112	0	2	3	4	5	6	7	8	8	10
		14,5	16	14	17,2	20,7	26,4	36,8	63,2	82	100	0	2	3	4	6	7	7	8	10	12
		<b>124,0</b>										<b>11,1</b>									
T4	B2	15,5	17	21	24,4	29,6	37,7	52,5	90,2	116	142,7	1	3	4	5	5	6	7	8	9	10
		13,5	14,5	19,7	22,6	27,6	35,1	48,9	84	108	132,9	0	3	3	4	6	6	6	8	9	10
		14	15,5	20,9	24	29,2	37,1	51,7	88,9	115	140,6	0	2	4	4	5	6	7	9	10	10
		15,5	17	18,8	22,2	26,9	34,4	47,8	82,2	106	130	1	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		16	17,5	14,8	18,3	21,9	28	39	67	87	106	0	3	4	5	5	6	7	9	10	11
		14	16	19,9	23,1	28,1	35,8	49,8	85,7	111	135,5	0	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		16	17	22,2	25,6	31,1	39,6	55,2	94,8	122	150	0	3	4	4	5	5	7	8	9	11
		15,5	18	21,2	24,8	30,1	38,3	53,3	91,7	118	145	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11
		14	16,5	19,9	23,2	28,1	35,8	49,9	85,7	111	135,6	0	3	3	4	5	6	7	8	10	11
		13	15,5	15,1	18,2	22	28	39	67	87	106	1	3	3	4	5	6	7	8	9	10
		<b>132,4</b>										<b>10,4</b>									
T4	B3	14	17	16,6	20	24,1	30,8	42,9	73,6	95	116,5	0	3	3	5	6	7	8	8	10	11
		13,5	15	18,4	21,4	26	33,1	46,1	79,2	102	125,3	1	3	3	4	5	6	6	8	9	11
		12	14,5	14,9	17,8	21,5	27,5	38,2	65,7	85	103,9	0	2	4	4	5	6	7	9	10	11
		16	17,5	16,4	19,9	23,9	30,6	42,5	73,1	94	115,6	0	2	3	4	4	5	6	7	9	10
		15,5	18	20,9	24,5	29,7	37,9	52,8	90,7	117	143,5	1	3	4	5	5	6	7	9	10	12
		12	14,5	13,9	16,8	20,3	25,9	36	62	80	98	0	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		13,5	15	20,1	23,1	28,1	35,8	49,9	85,7	111	135,6	1	3	4	4	5	5	7	8	9	11
		14	16,5	20,7	24	29,2	37,1	51,7	88,9	115	140,6	0	2	3	4	5	6	7	8	10	11
		12	13	13,5	16,1	19,5	24,8	34,6	59,4	77	94	1	3	3	3	5	6	7	8	10	11
		12,5	15	17,9	20,9	25,4	32,3	45	77,4	100	122,4	0	3	3	4	5	6	7	8	10	10
		<b>119,5</b>										<b>10,9</b>									
T4	B4	13	16	17,4	20,6	25	31,9	44,4	76,2	98	120,6	0	1	3	4	6	6	7	8	10	11
		15	18	17,6	21,2	25,6	32,6	45,4	78	101	123,4	0	2	3	4	5	7	7	8	9	10
		14,5	16,5	19,9	23,2	28,2	35,9	50	85,8	111	135,8	1	2	4	4	5	6	7	8	9	11
		13,5	15	18,6	21,6	26,3	33,5	46,6	80,2	103	126,8	0	2	3	3	4	5	6	7	9	10
		15	15,5	16,6	19,7	23,8	30,4	42,3	72,7	94	115	0	3	4	5	5	6	7	8	9	9
		15,5	16	22,3	25,5	31,1	39,6	55,2	94,8	122	150	1	2	3	3	4	5	6	7	9	11
		13	13	16,6	19,2	23,3	29,7	41,3	71	92	112,3	0	3	4	4	5	6	7	8	9	10
		15	17	16,5	19,9	24	30,6	42,6	73,1	94	115,7	1	2	3	4	5	6	7	8	8	10
		16	18	19,6	23,2	28,1	35,8	49,8	85,6	110	135,4	0	3	3	4	5	6	7	8	8	10
		15,5	18	19,6	23,2	28,1	35,8	49,9	85,7	111	135,6	1	2	3	5	7	8	9	10	12	13
PROM.		<b>127,1</b>										<b>10,2</b>									
		<b>125,8</b>										<b>10,7</b>									