

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS DE LOS RECURSOS
NATURALES RENOVABLES



INFLUENCIA DEL MÉTODO DE SIEMBRA Y NÚMERO DE NUDOS EN
LA PROPAGACIÓN ASEXUAL DE *Gynerium sagittatum* (Aublet)
"CAÑABRAVA"

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
MENCIÓN - FORESTALES

OMAR ABUNDO RAMOS

PROMOCIÓN 2007 - II

Tingo María, Perú

2009

F02

A15

Abundo Ramos, Omar

Influencia del Método de Siembra y Número de Nudos en la Propagación Asexual de *Gynerium sagittatum* (Aublet) Cañabrava. Tingo María, 2009

83 h.; 27 cuadros; 21 fgrs.; 16 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Recursos Naturales Renovables Mención: Forestales) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Recursos Naturales Renovables.

GYNERIUM SAGITTATUM / METODO-SIEMBRA / CRECIMIENTO /
PROPAGACIÓN ASEXUAL / DESARROLLO / METODOLOGÍA / TINGO
MARÍA / RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 13 de diciembre de 2009, a horas 03:00 p.m. en la Sala de Conferencias de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, para calificar la tesis titulada:

INFLUENCIA DEL MÉTODO DE SIEMBRA Y NÚMERO DE NUDOS EN LA PROPAGACIÓN ASEXUAL DE *Gynerium sagittatum* (Aublet) “CAÑABRAVA”

Presentado por el Bachiller: **OMAR ABUNDO RAMOS**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara aprobado con el calificativo de “BUENO”.

En consecuencia el sustentante queda apto para optar el **Título de INGENIERO en RECURSOS NATURALES RENOVABLES, mención FORESTALES**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para la otorgación del título correspondiente.

Tingo María, 05 de enero de 2010

Ing. JAIME TORRES GARCIA
Presidente

Ing. M.Sc. EDILBERTO CHUQUILIN BUSTAMANTE
Vocal



Ing. M.Sc. VICENTE POCOMUCHA POMA
Vocal

Ing. M.Sc. LADISLAO RUIZ RENGIFO
Aseñor

DEDICATORIA

A Dios que en su gran misericordia me a permitido culminar con mis estudios y realizarme como profesional.

A mis queridos padres Luzmila Ramos Villanueva y Joel Abundo Sánchez por su amor, dedicación y abnegado sacrificio.

A Russbianca Martel T. Por su invaluable apoyo, comprensión e inspiración, para culminar con mi carrera profesional.

A mis queridas(os) hermanas(os) Maritza Abundo, Edwin Abundo, Leonardo Abundo y Guísela Abundo. con cariño, por su constante apoyo y aliento para realizar una de mis metas.

A toda mi familia que me rodea, que en algún momento contribuyeron con un granito de arena para culminar mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional Agraria de la Selva “alma mater” de mi formación profesional, llevaron a la culminación de mi carrera profesional en sus aulas.
- A los docentes de la Facultad de Recursos Naturales Renovables, quienes contribuyeron en mi formación académica.
- Al Ing. Mg.Sc. Ladislao Ruiz Rengifo por su valiosa colaboración como asesor.
- A todas aquellas personas que en forma directa e indirecta colaboraron para la culminación del presente trabajo.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Aspectos generales de la caña brava.....	3
2.1.1. Descripción botánica.....	3
2.1.2. Usos.....	3
2.1.3. Distribución.....	4
2.1.4. Requerimiento de suelos.....	5
2.2. Clasificación taxonómica.....	6
2.3. Reproducción.....	6
2.4. Manejo del recurso.....	7
2.5. Tipos de propagación.....	7
2.5.1. Propagación asexual.....	8
2.2.1.1. Propagación por estacas.....	8
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.1. Características generales de la zona de estudio.....	12

3.1.1. Ubicación del campo experimental	12
3.1.2. Ecología	12
3.1.3. Condiciones climáticas.....	13
3.2. Materiales	14
3.2.1. Material genético.....	14
3.2.2. Herramientas y materiales de campo	14
3.2.3. Equipos.....	14
3.3. Metodología	14
3.3.1. Componentes del estudio.....	14
3.3.2. Tratamiento o combinaciones	16
3.3.3. Diseño estadístico.....	17
3.4. Trabajo de campo.....	19
3.4.1. Ubicación del area.....	19
3.4.2. Preparación del terreno	19
3.4.3. Establecimiento de parcelas y bloques.....	19
3.4.4. Obtención de estacas.....	20
3.4.5. Instalación de estacas en parcela definitiva.....	20
3.4.6. Labores culturales.....	20
3.5. Variables de evaluación	23
3.5.1. Tiempo de brotamiento y aparición de hojas	23

3.5.2. Número de hojas.....	23
3.5.3. Diámetro y altura de los brotes de caña brava.....	23
3.6. Procesamiento de datos	23
IV. RESULTADOS.....	24
4.1. Brotamiento y aparición de hojas de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	24
4.2. Incremento del número de hojas de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet)....	24
4.3. Crecimiento en altura de brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet)....	44
4.4. Crecimiento en diámetro de brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet)...	54
V. DISCUSIÓN.....	68
VI. CONCLUSIONES.....	77
VII. RECOMENDACIONES.....	78
VIII. ABSTRACT.....	79
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
ANEXOS.....	83

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Datos de temperatura, humedad relativa y precipitación durante los meses de investigación.....	13
2. Combinación de los factores método de siembra y nudos por estaca para el arreglo de los tratamientos.....	16
3. Esquema del análisis de varianza.....	17
4. Análisis de varianza del tiempo de brotamiento y aparición de hojas bajo los efectos de los factores método de siembra y nudos por estaca de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	25
5. Efecto de los factores método de siembra y nudos por estaca en el tiempo de brotamiento y aparición de hojas en brotes de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet)..	27
6. Efecto simple del método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet)....	28
7. Tiempo promedio de días para el brotamiento y aparición de hojas de brotes de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	28
8. Efecto combinado del método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento y aparición de hojas en <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	31

9.	Análisis de varianza del incremento de número de hojas bajo el efecto del factor método de siembra y nudos por estaca en <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	35
10.	Efecto del método de siembra y nudos por estaca para el incremento del número de hojas por brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	37
11.	Efecto simple del factor método de siembra y nudos por estaca sobre el número de hojas por brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	38
12.	Número de hojas promedio por método de siembra y nudos por estaca en brotes de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	38
13.	Efecto combinado del método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento del número de hojas en <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	41
14.	Análisis de varianza de altura de brote bajo los efectos del método de siembra y nudos por estaca para <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	45
15.	Efecto del método de siembra y nudos por estaca para el crecimiento en altura de brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	47
16.	Efectos simples de los factores método de siembra y nudos por estaca sobre la altura de brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	48
17.	Altura de brote promedio bajo niveles del método de siembra y nudos por estaca en brotes de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	48

18. Efecto combinado del método de siembra y nudos por estaca para el crecimiento en altura de brotes de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	51
19. Análisis de varianza del diámetro basal de los brotes bajo el efecto del factor método de siembra y nudos por estaca de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	55
20. Análisis de varianza de diámetro medio de brote bajo los efectos del factor método de siembra y nudos por estaca de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	56
21. Análisis de varianza del diámetro apical de brote bajo los efectos del factor método de siembra y nudos por estaca de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	57
22. Efecto del método de siembra y nudos por estaca para el crecimiento del diámetro basal del brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	59
23. Efecto del método de siembra y nudos por estaca para el crecimiento del diámetro medio del brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	60
24. Efecto del método de siembra y nudos por estaca para el crecimiento del diámetro apical del brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	61
25. Efecto Combinado del método de siembra y nudos por estaca sobre el crecimiento diamétrico basal del brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	63

26. Efecto de tratamientos del método de siembra y nudos por estaca sobre el crecimiento diamétrico medio del brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	64
27. Efecto de tratamientos del método de siembra y nudos por estaca sobre el crecimiento diamétrico apical del brote de <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Esquema de los factores estudiados método de siembra y numero de nudos por estaca en <i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).....	15
2. Croquis del diseño experimental.....	21
3. Efecto de interactivo entre el método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento	29
4. Efecto de interactivo entre el método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de aparición de hojas.....	29
5. Diagrama de cajas de error para los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento	32
6. Diagrama de cajas de error para los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de aparición de hojas.....	32
7. Efecto de los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento y aparición de hojas	33
8. Efecto de interactivo entre el método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento del número de hojas.....	39
9. Diagrama de cajas de error para el factor método de siembra sobre el incremento del número de hojas	42

10. Diagrama de cajas de error para el factor nudos por estaca sobre el incremento del número de hojas	42
11. Efecto de los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento del número de hojas	43
12. Efecto de interactivo entre el método de siembra y nudos por estaca sobre el crecimiento en altura de brote	49
13. Diagrama de cajas de error para el factor método de siembra sobre el crecimiento de altura de brote.....	52
14. Diagrama de cajas de error para el factor Nudos por estaca sobre el crecimiento de altura de brote	52
15. Efecto de los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento en altura del brote	53
16. Diagrama de cajas de error para el factor nudos por estaca y método de siembra sobre el crecimiento diamétrico basal (b1 y b2), medio (m1 y m2) y apical (a1 y a2).....	66
17. Efecto de nudos por estaca y método de siembra en el crecimiento diamétrico basal, medi y apical.....	67
18. Plano de ubicación de parcela experimental.....	83
19. Preparación del terreno (A), instalación de esquejes método siembra vertical (B).....	84
20. Instalación de esquejes con el método de siembra horizontal (C), y método siembra inclinada (D).....	85
21. Formación de brote en esqueje con método de siembra inclinado (D) Brote con método de siembra vertical (F).....	86

RESUMEN

El trabajo se ejecutó dentro de una formación vegetal de bosque muy húmedo Pre Montano Tropical (bhm - PMT), ubicada en los $09^{\circ} 09' 14''$ de latitud sur y $75^{\circ} 59' 23''$ de longitud oeste a una altitud de 610 m.s.n.m. El objetivo fue conocer cómo el método de siembra y el número de nudos por estaca influyen en el desarrollo inicial de los brotes de *Gynerium sagittatum* (Aublet). Así los tratamientos estuvieron conformados por el método de siembra vertical (90°) e inclinado (45°) y para los tipos de nudos se consideraron estacas con nudos basales, medios y apicales. Se trabajó bajo un diseño de bloques al zar, con arreglo factorial, con tres repeticiones. Se evaluó el tiempo de brotamiento, aparición de hojas, incremento de hojas, crecimiento en altura y diámetro del brote. Los resultados mostraron que el tiempo de brotamiento y aparición de hojas por brote no se influenciaron por los métodos de siembra, sin embargo sí presentaron diferencias significativas para el factor nudos por estaca, resultando mejores las estacas con 3 nudos medios con 21,5 días promedio para el tiempo de brotamiento. El promedio de número de hojas fue superior para las estacas con nudos medios alcanzando 18,9 hojas por brote a los 120 días de evaluación. Por otra parte el crecimiento en altura de brote no se influyó por los métodos de siembra vertical e inclinada, pero sí registró incrementos superiores para las estacas con 3 nudos medios logrando 110,87

cm a los 120 días de evaluación. No existió efecto significativo del método de siembra y tipos de nudos por estaca sobre el crecimiento diamétrico basal, medio y apical de los brotes de la especie estudiada.

I. INTRODUCCIÓN

Gynerium sagittatum “caña brava” es un recurso natural de mucha importancia considerado como un producto forestal no maderable (PFNM) que es comúnmente usado por gran parte de la población especialmente las familias más humildes de condición económica para satisfacer sus necesidades en la construcción de viviendas, en la elaboración de artesanía y hasta en la medicina tradicional. Ofrece una alternativa para algunos productos de madera y, por lo tanto, tiene la capacidad de reducir la explotación insostenible y la deforestación, aliviando la presión ejercida sobre los bosques.

Actualmente, la caña brava es una especie que tiene un gran potencial para la fabricación de pulpa para papel y otros derivados, por lo que es necesario su estudio silvicultural que garantice un eficiente manejo hasta su transformación industrial. El aprovechamiento debe incluir el manejo integral desde la fase de propagación, manejo e industrialización, para garantizar la sostenibilidad del recurso, de manera que beneficie a poblaciones asociadas al bosque.

Siendo la caña brava, una especie silvestre, que se encuentra por lo general en suelos aluviales, cercanos a las riveras de los ríos, y con potencial para desarrollo industrial, es necesario generar, antes de su

instalación a escala comercial, un conocimiento adecuado de las formas de propagación que aseguren una eficiente multiplicación del recurso. En ese sentido, bajo el supuesto, de que la propagación asexual con diferentes nudos (basales, medios y apical de tallo) y diferente método de siembra permiten generar un rápido brotamiento y mejor desarrollo de brotes en altura, diámetro e incremento de hojas se formularon los siguientes objetivos:

Objetivo General

- Determinar la influencia del método de siembra y número de nudos en la propagación asexual de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

Objetivos específicos

- Determinar la influencia del número de nudos y método de siembra en la generación de brotes y hojas en estacas de *Gynerium sagittatum* (Aublet).
- Determinar el efecto del número de nudos y método de siembra en el incremento de número de hojas por brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).
- Determinar la influencia del número de nudos y método de siembra en el crecimiento en altura de brotes de *Gynerium sagittatum* (Aublet).
- Evaluar el efecto del número de nudos y método de siembra sobre el crecimiento del diámetro basal, medio y apical de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Aspectos generales de la caña brava

2.1.1. Descripción botánica

INDEX (2007) describe a la “caña brava” como una planta perenne, común en la ribera de los ríos y en suelos húmedos, con raíces fibrosas, de tallo erecto, algo leñoso, de 12 a 13 metros de altura. Las hojas son lineares lanceoladas de uno o dos metros de longitud y de 4 a 6 cm. de ancho y los márgenes son aserrados. La inflorescencia es una panícula monoica grande, blanca plumosa y de 50 a 100 cm de largo. El fruto es un carióspero y se reproduce por semillas y por cortes vegetativos.

FAO (1991) explica que, los rizomas se proyectan en diferentes direcciones, en su mayoría subterráneas, alcanzando más de cinco metros de longitud. Cuando éstas están al ras de la superficie del suelo cada entrenudo puede dar origen a una nueva planta. Las características de esta planta se semejan a la caña de azúcar.

2.1.2. Usos

Los tallos son usados en la construcción, acabado de viviendas, en cercos de huertos. La espiga de la inflorescencia sirve para flechas de pescar;

la panoja como elemento ornamental casero al natural o teñida de vivos colores. De las hojas se aprovecha la nervadura central para obtener la fibra para la trenza del sombrero, y el bagazo se da como forraje a las bestias cuando escasea el pasto. Algunos le atribuyen insospechadas cualidades medicinales diuréticas y las hojas sirven para el tratamiento de procesos inflamatorios del sistema urinario, males de prostatitis, etc.. El tallo por ser de consistencia dura y recta, los pobladores amazónicos la utilizan para la construcción de sus viviendas, como tarimas, cercos, etc. (INDEX, 2007).

2.1.3. Distribución

Es una planta que crece en regiones tropicales y subtropicales. Se encuentra distribuida en toda América tropical, así la encontramos en México, Centroamérica, el Caribe, Colombia, Brasil y Paraguay. En el Perú, su distribución es bastante amplia, encontrándose en las tres regiones, especialmente en toda la región amazónica y en algunos valles del río Rimac en el norte peruano, por la carretera central en la Provincia de Huarochirí. En la Amazonía peruana se le puede encontrar hasta 1 500 m.s.n.m y en la Costa hasta 1 300 m.s.n.m. Con temperatura promedio anual de 22 a 27°C y precipitación pluvial entre 1 100 y 3 400 mm/año (SERPA, 2000).

No se encuentra en las riberas de ríos de agua negra, siendo especie pionera en la sucesión primaria inundable de los ríos de agua blanca, formando densos rodales (cañabravales), y que muchas veces pueden llegar a formar grandes extensiones. Crece también a orillas de las carreteras con

suelos de mediana fertilidad; comparte su hábitat con las especies de cético, situlli, gramalote, topa, entre otros (VEGA, 2001).

WEBERBAUER (1978), en su obra *El Mundo Vegetal de Los Andes Peruanos* menciona que, mayores son los efectos ornamentales de otra gramínea ribereña: *Gynerium sagittatum* (Aublet), la “caña brava”, planta muy alta y verdaderamente tropical. Las hojas cuyo largo llega a dos metros, se disponen en orden dístico, dando el aspecto de un gran abanico, ribeteado de las puntas colgantes; encima de este se mece, comparable a un estandarte, el esbelto tallo florífero con su panícula y puntiaguda y plateada. De uno al otro lado de los Andes, esta planta forma canales a lo largo de los ríos subiendo hasta los 1.500 m.s.n.m.

2.1.4. Requerimientos de suelos

El suelo requerido por esta planta es de tipo arenoso con predominancia de humus, que se ubican principalmente en los valles. En la zona de Tingo María, es común encontrar cañabravales en las riberas del río Huallaga, estimándose una producción de 10 TM/Ha (FAO, 1991).

En la amazonía peruana prospera en suelos inundables, con pH entre ligeramente alcalino a moderadamente ácido y saturación de aluminio menor a 30%. En terrenos no inundables su proliferación es escasa, asimismo en suelos de tipo Inseptisol o Ultisol que tienen pH cercano a 4 (INDEX, 2007).

2.2. Clasificación taxonómica

De acuerdo con CRONQUIST (1981) se clasifica como:

Reyno	:	Vegetal.
División	:	Fanerógama.
Clase	:	Angiospermas.
Subclase	:	Monocotiledóneas.
Orden	:	Graminales.
Familia	:	Poaceae.
Género	:	<i>Gynerium</i> .
Especie	:	<i>sagittatum</i> .
Nombre científico	:	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet).
Nombre común	:	caña brava, pintoc, caña amarga, caña.

2.3. Reproducción

La propagación sexual es poco frecuente y no conveniente, la germinación en arena fina ocurre en 3 semanas. La propagación asexual es la más recomendable y se realiza mediante rizomas, estolones o estacas de tallo. En la región de la Selva no se practica el cultivo de esta planta, salvo algunas excepciones de pequeñas parcelas para su venta. Su aprovechamiento es muy difundido en la selva para las construcciones mayormente de viviendas. En la Costa y Sierra, se practica su cultivo con fines de construcción de viviendas y artesanales (FAO, 1991).

2.4. Manejo del recurso

En principio, cualquier tipo de explotación de un recurso en bosque tropical tendrá un impacto ecológico, económico y social. Existen pocas experiencias de manejo de recursos vegetales tropicales no maderables sobre las bases de un rendimiento sostenible como la caña brava. Lo primordial debe pretender a dar información constante acerca de las respuestas ecológicas de las especies a diferentes grados de explotación.

La sostenibilidad se logra mediante un proceso continuo de ajuste, en el cual cualquier cambio en el establecimiento o manejo de plantaciones o regeneración natural va a ocasionar un cambio correspondiente a los niveles de aprovechamiento. Dado a la gran expectativa que ha generado la aplicación de este recurso como materia prima para la elaboración de energías renovables, la generación de estudios silvícolas que conlleven a un adecuado conocimiento del manejo a mediano plazo es imperativo, pues la cosecha de los tallos se realiza de 6 a 8 meses después de la siembra.

2.5. Tipos de propagación

La multiplicación por medios tanto sexuales como asexuales se puede realizar para la especie, pero lo que mayor atención ha llamado a los expertos en el tema es la reproducción vegetativa. Se han realizado trabajos con diferentes modalidades de reproducción asexual, empleando estacas, de diferentes partes de la planta, estolones y con fitohormonas (FAO, 1991).

2.5.1 Propagación asexual

Según Marcano (1967), citado por CONTRERAS *et al.* (1998), las estacas, tallos y los acodos de *Gynerium sagittatum* (Aublet) tienen la capacidad para formar raíces adventicias y las estacas de raíz pueden regenerar un nuevo sistema de brote. Las hojas pueden regenerar tantas nuevas raíces como nuevos tallos.

La reproducción empleando partes vegetativas de la planta original; es posible porque cada célula de la planta contiene la información genética necesaria para generar la planta entera. La reproducción puede ocurrir mediante la formación de raíces y tallos adventicios o por medio de la unión de partes vegetativas por injerto (WEBERBAUER, 1978). El mismo autor sostiene que los métodos de propagación asexual en caña brava son de dos tipos:

Propagación asexual natural, se emplea tallos subterráneos (bulbos, rizomas, tubérculos), estolones, hijuelos y óvulos.

Propagación asexual artificial, se emplea acodos, estacas e injertos

2.5.1.1. Propagación por estacas

La propagación por estacas es un método asexual artificial, que consiste en obtener una nueva planta utilizando una parte cualquiera del vegetal, que, separada de la planta madre y puesta en condiciones convenientes, emite raíces y desarrolla un brote el que más tarde originará una planta idéntica a la planta de la cual procede (WEBERBAUER, 1978).

Generalmente, solo se denomina estacas a porciones de tallo o rama. Agronómicamente a las estacas se les llama "semillas", así se habla de "semillas de caña", para indicar las fracciones de tallo que se emplea para su propagación, igual denominación se emplea para las estacas de algunas forrajeras.

Los requisitos generales para el enraizado de estacas de caña brava según GONZALES (1997), son tierra en la que se hace el estacado debe ser ligera, suelta, de buena tierra y convenientemente húmeda, pero teniendo en cuenta que el exceso de agua es perjudicial.

Por otro lado, para un buen enraizamiento y brotamiento de las estacas, la humedad del ambiente debe ser alta, saturada (95 – 100%), y la temperatura también constante, con óptimos de 18° y 22° C. Con poca luz, lo suficiente para la fotosíntesis, no debe elevar la temperatura óptima (WEBERBAUER, 1978).

En cuanto a la anatomía de las estacas de caña brava, existen diferencias bien definidas entre las zonas anatómicas del tallo de la caña brava, tanto en longitud, diámetro y relación largo/ancho de las fibras, siendo menor en todas las características las fibras del área externa o corteza respecto al área central o parenquimatosa, estos factores influyen el proceso de formación de brotes (Marcano, 1967, citado por CONTRERAS *et al.*, 1998).

También se ha encontrado que la zona de la corteza o esclerenquimatosa del tallo de la caña brava ejerce la función de distribución

del agua del subsuelo a toda la estructura anatómica superior de la planta incluyendo las hojas. Esta función vital, continua y activa en cualquier periodo del año y garantiza su proceso evolutivo (CONTRERAS *et al.*, 1998).

Según CONTRERAS *et al.* (1998), la caña brava mantiene un orden descendente en las propiedades físicas desde el sector inferior del tallo de la caña brava cercano al suelo, pasando por la parte media, hasta el ápice del tallo, así se presenta una alta lignificación en la parte base, y baja en la parte apical. También se observa disminución del diámetro del tallo en sentido ascendente, correspondiente a la conicidad característica del crecimiento primario en el plano longitudinal y el crecimiento secundario en el plano horizontal del tallo de la planta. En cuanto al crecimiento, de brotes en vivero alcanzan los 20, 30 y 50 cm después de 2, 3 y 4 meses respectivamente (Kalliola *et al.*, 1992; citado por FRANCIS, 2001).

De acuerdo con BALLESTEROS (1988), la propagación por estolón y encontró que la mejor respuesta se presentó cuando éstos tienen de 3 a 4 nudos. En otro trabajo Ballesteros y Guardo (1988) citado por ARAMENDIZ *et al.* (2005) reportaron que los mejores resultados de propagación se obtienen utilizando estacas de la parte aérea del tallo con 3 – 4 nudos sembrados en posición vertical. De otra parte GONZÁLEZ (1997), manifiesta que la siembra horizontal de las estacas, es mucho mejor dada la menor mortalidad de plantas y mayor producción de lámina foliar.

HERNANDEZ *et al.* (2005) informan que tras la evaluación a los 30 días después de la siembra de los esquejes con los tratamientos aplicados AIB, ANA, a las concentraciones de 0, 400, 800, 1200, 1600 y 2000 mg L⁻¹, cada una no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) para las variables longitud de brote (2,43 cm), diámetro de brote (11,12 mm), longitud de raíces (3,38 cm) y número de hojas (2,06).

RAMON *et al.* (2003) señalan que la dinámica del porcentaje de brotación de las yemas de caña brava fueron entre los 30 y 50 días para los tratamientos: estacas con 3 yemas sin paja y con paja (peciolo que envuelven a la estaca), los autores encontraron que influyó positivamente la buena humedad del suelo y las altas temperaturas, destacándose el primer tratamiento que presentó una brotación más rápida y superior.

REYES (2002) evaluando la influencia del diámetro de varas yemeras (tallo) en la propagación de caña brava, encontró una relación significativa entre el incremento de las dimensiones del diámetro de las estacas y un mejor comportamiento del crecimiento de los brotes tanto en altura y diámetro.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características generales de la zona de estudio

3.1.1. Ubicación del campo experimental

El campo experimental del trabajo de investigación se ubicó en el Centro de Investigación y Producción Tulumayo Anexo la Divisoria (CIPTALD) perteneciente a la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS), en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco. Con las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud sur : 09° 09' 14"

Longitud oeste : 75° 59' 23"

Altitud : 600 m.s.n.m.

3.1.2. Ecología

De acuerdo a la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales de HOLDRIDGE (1979), la zona de ubicación de la parcela experimental se encuentra dentro de una formación vegetal de bosque muy húmedo Pre Montano Tropical (bhm - PMT).

3.1.3. Condiciones climáticas

La zona alcanza una temperatura media anual de 24°C, teniendo máximas de 31°C (que se alcanza en la época lluviosa, en los meses de febrero a marzo) y mínimas de 18°C (presente generalmente en los meses de junio a agosto). La precipitación promedio es de 3200 mm/año siendo los meses de mayor presencia de lluvia de diciembre a abril, coincidiendo con la estación de verano austral. En cuanto a la humedad relativa, esta alcanza un promedio anual del 87 %. Disminuye en los meses de junio a agosto y se incrementa en los meses de enero a marzo por el incremento de las precipitaciones.

Cuadro 1. Datos de temperatura, humedad relativa (H.R) y precipitación (PP) durante los meses de investigación.

Mes	Temperatura Media (°C)	Humedad Relat. Media (%)	Precipitación Total (mm).
Noviembre	24,96	88,00	385,48
Diciembre	24,98	89,00	373,10
Enero	24,85	89,00	490,00
Febrero	24,85	89,00	405,60

Fuente: Est. Meteorológica Fac. RR.NN.RR – UNAS. Tingo María (2008-2009).

3.2. Materiales

3.2.1. Material genético

Estacas con nudos basales, medios y apicales de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

3.2.2. Herramientas y materiales de campo

Machetes, wincha de 3 m., wincha de 50 m., cordel de 50 m., vernier, regla graduada de 3 m., libreta de campo, letreros para parcelas y bloques, rafia de colores y tijera de mano.

3.2.3. Equipos

Navegador GPS, equipo de cómputo completo, escáner, cámara fotográfica y brújula.

3.3. Metodología

3.3.1. Componentes del estudio

Factor	A	Método de siembra	{ <ul style="list-style-type: none"> Perpendicular s1 Inclinado s2 Horizontal s3
Factor	B	Nº de nudos por estaca	{ <ul style="list-style-type: none"> 2 nudos bases n1 3 nudos medios n2 4 nudos apicales n3

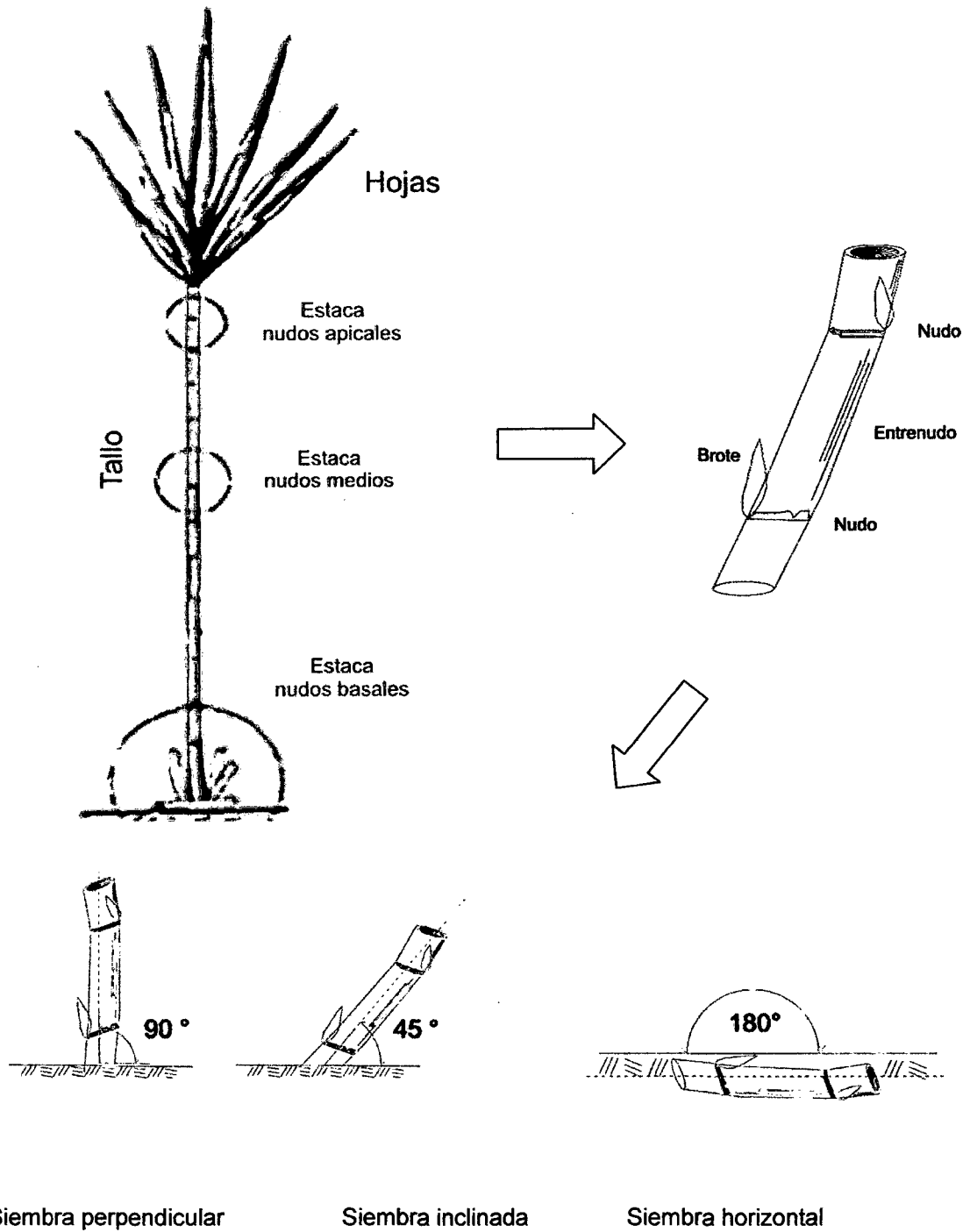


Figura 1. Esquema de los factores estudiados método de siembra y número de nudos por estaca de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

3.3.2. Tratamientos o combinaciones

Cuadro 2. Combinación de los factores método de siembra y nudos por estaca para el arreglo de los tratamientos.

Método de siembra	Nº de nudos por estaca	Combinación	Detalle combinación	Tratamiento
s1	n1	s1n1	Siembra perpendicular x 2 nudos bases.	T1
	n2	s1n2	Siembra perpendicular x 3 nudos medios.	T2
	n3	s1n3	Siembra perpendicular x 4 nudos apicales.	T3
s2	n1	s2n1	Siembra inclinada x 2 nudos bases.	T4
	n2	s2n2	Siembra inclinada x 3 nudos medios.	T5
	n3	s2n3	Siembra inclinada x 4 nudos apicales.	T6

3.3.3. Diseño estadístico

El diseño estadístico empleado fue en Bloques Completo al Azar (DBCA) con arreglo factorial 3A x 3B, con tres repeticiones.

Análisis de varianza

Cuadro 3. Esquema del análisis de varianza.

F. V.	G. L	SC	CM	F C
Bloque	$r - 1$	SCBlo	CMBlo	CMBlo ----- CMEE
FA (Metodo de siembra)	$s - 1$	SCA	CMA	CMA ----- CMEE
FB (Nudos por estaca)	$n - 1$	SCB	CMB	CMB ----- CMEE
FA(Met.siem) x FB(Nud.est)	$(s - 1)(n - 1)$	SCAB	CMAB	CMAB ----- CMEE
Error experimental	$(r - 1)(sn - 1)$	SCEE	CMEE	
Total	$(rsn - 1)$			

r = Repeticiones o bloques.

s = Método de siembra.

n = Nudos por estaca.

Modelo aditivo lineal

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \theta_k + \xi_{ijk}$$

Para $i = 1, 2$ niveles de factor método de siembra

Para $j = 1, 2, 3$ niveles de factor número de nudos de esqueje

Donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta.

μ = Media general.

α_i = Efecto del método de siembra(Factor A).

β_j = Efecto del número de nudos por esqueje(Factor B).

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el método de siembra y los nudos por esqueje.

θ_k = Efecto del k – ésimo bloque.

ξ_{ijk} = Error aleatorio.

3.4. Trabajo en campo

3.4.1. Ubicación del área

El área se localizó en CIPTALD – terreno UNAS, lugar donde ofreció condiciones adecuadas por presentar suelos aluviales, teniendo las características necesarias para el desarrollo de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

3.4.2. Preparación del terreno

Se procedió a limpiar el área elegida, en primer lugar de manera superficial en lo que corresponde el macheteo o rozo, seguido se efectuó la limpieza de todo el material vegetativo como residuos del macheteo y algunos tocones resaltantes en el área, de esa manera se dejó limpio el área para diseñar los bloques del experimento.

3.4.3. Establecimiento de las parcelas y bloques

Finalizado la limpieza de la parcela, se procedió a cuadrar los bloques con la ayuda de una brújula, posteriormente se pasó con rafia de colores distinguiendo los bloques y las unidades experimentales. Los bloques y unidades experimentales fueron codificados característicamente, diferenciando los tratamientos con sus respectivas repeticiones como se señala en la Figura 2.

3.4.4. Obtención de estacas

Las estacas se obtuvieron de áreas cercanas a la zona en estudio, las cañas (tallo completo) fueron seleccionadas sanas y en buen estado para su extracción. Posteriormente, las cañas se cortaron según el número de nudos, tanto de la parte inicial, parte media y apical del tallo. Estas estacas fueron cortadas al momento de su instalación para evitar la deshidratación del material vegetativo.

3.4.5. Instalación de estacas en parcela definitiva

Teniendo diseñado los bloques y las unidades experimentales se pasó a sembrar los esquejes con distanciamientos de 1m x 1.5m dentro de las unidades experimentales. Seguido, según el tratamiento correspondiente, se realizó la siembra de las estacas dos nudos bases, tres nudos medios y cuatro nudos apicales, con los métodos de siembra perpendicular, inclinado y horizontal, según número de tratamiento correspondiente.

3.4.6. Labores culturales

Una vez instalado se efectuaron 4 limpiezas y mantenimientos mensuales, ocasionalmente se realizó riego de acuerdo a las necesidades de cada bloque y unidades experimentales.

Esquema del diseño experimental.

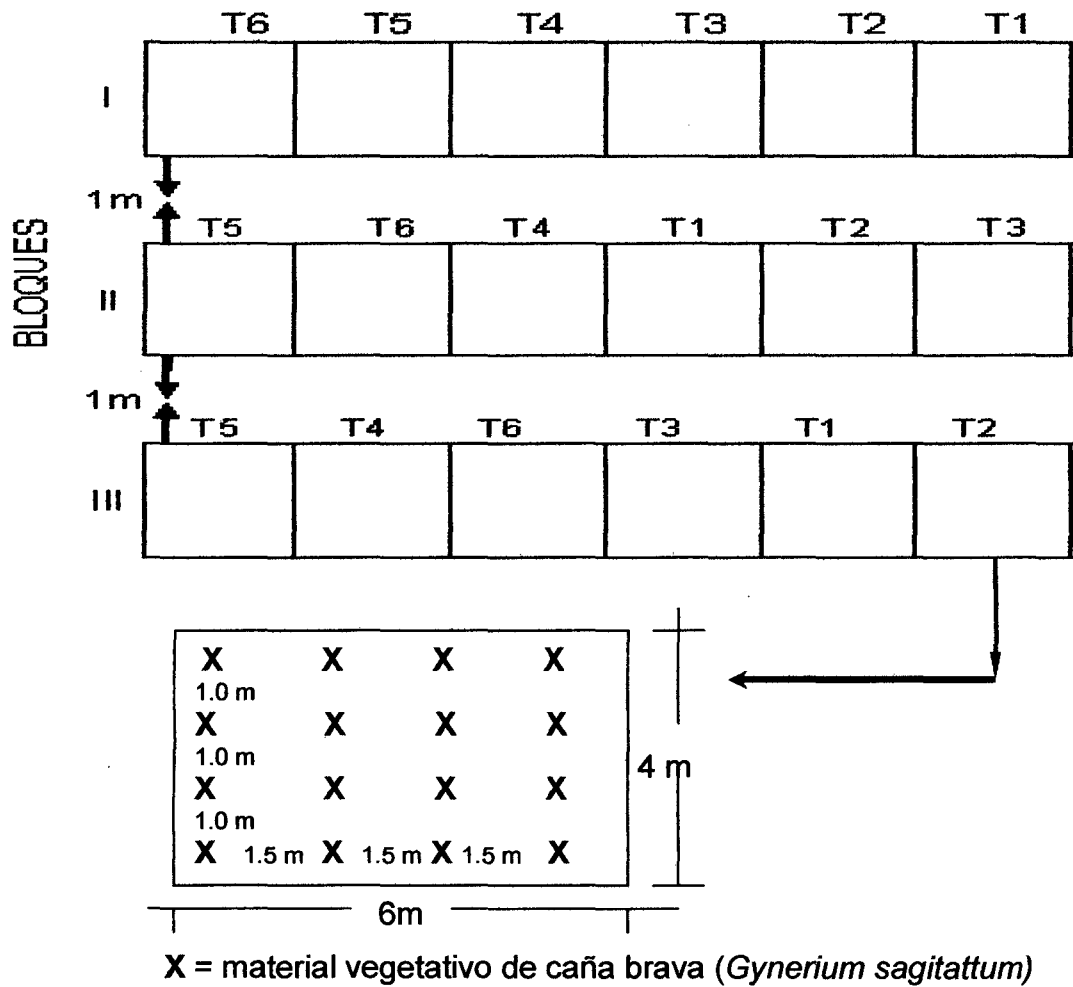


Figura 2. Croquis del diseño experimental

Característica del experimento.

Detalle de cada Bloque.

- Número de bloque : 3.
- Largo de bloque : 36 m.
- Ancho de bloque : 6 m.
- Área del bloque : 216 m².
- Área total bloques : 648 m.

Detalle de cada sub bloque.

- Número total de parcelas : 27.
- Número de parcelas por bloque : 9.
- Número de esquejes por parcela : 16.
- Número de esquejes por bloques : 144.
- Número de esquejes total parcelas : 432.
- Distanciamiento entre esquejes por parcelas : 1 m x 1,5 m.
- Ancho de cada una de las parcelas : 4,0 m.
- Largo de cada una de las parcelas : 6,0 m.
- Área total de cada parcela : 24 m²

3.5. Variables de evaluación

3.5.1. Tiempo de brotamiento y aparición de hojas

Se evaluó mediante la contabilización de los días desde la instalación de las estacas hasta el brotamiento y hasta la aparición de las primeras hojas en los brotes.

3.5.2. Número de hojas

Se contabilizó el número de hojas por brote, teniendo en cuenta su estado vegetativo activo.

3.5.2. Diámetro y altura de los brotes de caña brava

El diámetro del brote fué medido en tres partes, una basal, otra en la parte media del brote y por último en la parte apical. La altura de brote se midió desde la base del brote hasta la yema terminal de formación de hojas.

3.6. Procesamiento de datos

Los datos de la investigación, se tabularon y procesaron con los programas estadísticos SPSS y Excel. Se eliminaron del análisis los datos correspondientes al método de siembra horizontal por muerte de las estacas, también hubo necesidad de transformación de los datos mediante $\sqrt{x + 1}$ por el incumplimiento de supuestos estadísticos para la correcta aplicación del análisis de varianza.

IV. RESULTADOS

4.1. Generación de brotes y hojas de *Gynerium sagittatum* (Aublet) bajo la influencia del número de nudos y método de siembra

Los resultados del análisis de varianza para los factores probados, método de siembra (FA) y nudos por estaca (FB) sobre el tiempo de brotamiento y aparición de hojas se presentan en el Cuadro 4. Los datos del análisis fueron transformados a $\sqrt{x+1}$ y corresponden a la evaluación por un periodo de dos meses en los cuales se contabilizaron los días desde el brotamiento y formación de hojas, del cual podemos decir que:

- 1) Los métodos de siembra no mostraron diferencias significativas para el tiempo de brotamiento ni para la aparición de hojas.
- 2) Los nudos por estaca difirieron estadísticamente para el tiempo de brotamiento, pero no acusó diferencias significativas para el tiempo de aparición de hojas.
- 3) No se presentaron efectos interactivos entre el método de siembra y los nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento y aparición de hojas.

Cuadro 4. Análisis de varianza del tiempo de brotamiento y aparición de hojas bajo los efectos de los factores método de siembra y nudos por estaca de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FV	Tiempo de brotamiento			Tiempo de aparición de hojas	
	Evaluación (días)			Evaluación (días)	
	G.L.	C.M	Fc.	C.M	Fc.
Bloques	2	1,192	3,415 n.s	1,845	4,742 *
Factor A (mét. de siembra)	1	0,342	0,979 n.s	0,616	1,584 n.s
Factor B (nudos/estaca)	2	1,512	4,332 *	1,388	3,568 n.s
FAx FB	2	0,059	0,168 n.s	0,067	0,172 n.s
Error experimental	10	0,349		0,389	
Total	17				
C.V (%)			10,9		16,69

* = Significativo.

N.S. = No significativo.

La prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el tiempo de brotamiento y aparición de hojas bajo los efectos de los factores método de siembra (FA) y nudos por estaca (FB) se muestran en el Cuadro 5. Cabe indicar que los promedios más bajos de días representan un mejor efecto para el tiempo de brotamiento y aparición de hojas, y eso nos sugiere que:

Método de siembra

Los promedios de días observados para la siembra vertical (s1) e inclinado (s2) no muestran diferencias estadísticas en el tiempo de brotamiento y aparición de hojas. No obstante, el menor número de días promedio para el brotamiento (22,04 días) y aparición de hojas (29,60 días) corresponde al método de siembra perpendicular (s1).

Nudos por estaca

Los nudos apicales (n3), medios (n2) y basales (n1) estadísticamente demostraron tener efectos similares para el tiempo de aparición de hojas. Pero para el tiempo de brotamiento, se observó diferencias significativas, pues con nudos medios (n2) se obtiene 21,05 días y con los basales 22,83 días, siendo inferior estadísticamente a las estacas con nudos apicales que necesitaron 27,32 días en promedio para brotar.

Cuadro 5. Efecto de los factores método de siembra y nudos por estaca, en el tiempo de brotamiento y aparición de hojas del brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FACTOR	Tiempo de brotamiento				Tiempo de aparición de hojas			
	Evaluación (días)				Evaluación (días)			
	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.
F A (mét. de siembra)	s2	4,89	22,87	a	s2	5,50	33,52	a
	s1	4,88	22,04	a	s1	5,07	29,60	a
F B (nudos/estaca)	n3	5,32	27,32	a	n3	6,23	37,83	a
	n1	4,88	22,83	b	n1	5,65	30,90	a
	n2	4,80	21,05	b	n2	4,67	29,89	a

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x + 1}$. 2 = Promedios de datos originales.

n1 = Nudo basal. s1 = Siembra vertical.

n2 = Nudo medio. s2 = Siembra inclinada (45°).

n3 = Nudo apical.

Los efectos simples de los factores método de siembra y nudos por estaca (Cuadro 6 y 7), corroboran los resultados obtenidos en el análisis general del Cuadro 4, por lo que se puede inferir que los métodos de siembra no influyeron sobre el número de nudos por esqueje para el tiempo de brotamiento y aparición de hojas en los brotes.

Cuadro 6. Efecto simple del método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

Efecto simple de	gl	SC	Significancia
N en s1	2	0.05749	ns.
N en s2	2	0.05953	ns.
S en n1	1	0.00002	ns.
S en n2	1	0.00006	ns.
S en n3	1	0.00002	ns.

N = factor nudos por estaca.
n1 = estaca con nudos basales.
n2 = estaca con nudos medios.
n3 = estaca con nudos apicales.

S = factor método de siembra.
s1 = siembra perpendicular.
s2 = siembra inclinada.

Cuadro 7. Tiempo promedio de días para el brotamiento y aparición de hojas de brotes de *Gynerium sagittatum*.

Tiempo de brotamiento (días)			
	n1	n2	n3
s1	22,43	21,50	24,68
s2	22,85	21,96	25,09
Tiempo de aparición de hojas (días)			
s1	31,70	29,74	33,71
s2	32,21	30,25	35,67

Las Figuras 3 y 4, representan las interacciones entre el método de siembra y nudos por estaca, podemos observar gráficamente una nula interactividad de los factores sobre el brotamiento y aparición de hojas.

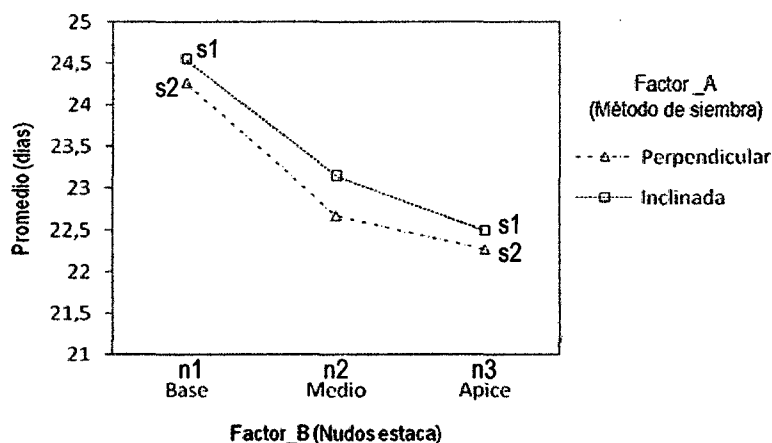


Figura 3. Efecto de interactivo entre el método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento.

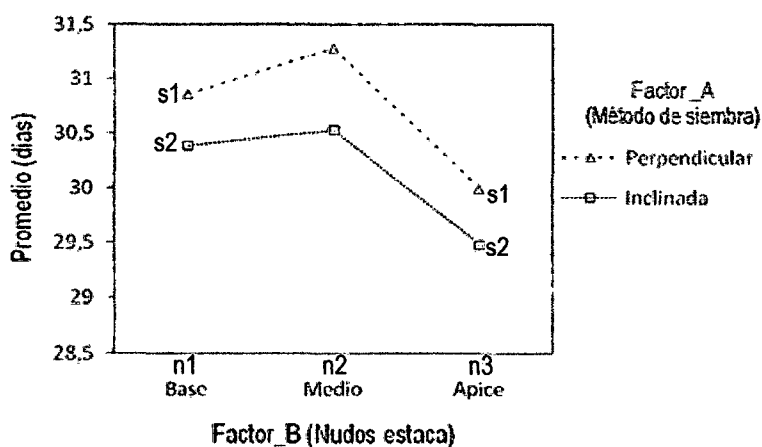


Figura 4. Efecto de interactivo entre el método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de aparición de hojas.

La comparación de promedios según Duncan, para $\alpha = 0,05$ (Cuadro 8), muestra que, el efecto de las combinaciones entre el método de siembra (FA) y nudos por estaca (FB) sobre el brotamiento y aparición de hojas en los brotes, fue como sigue:

- 1) Las combinaciones entre los métodos de siembra y nudos por estaca, que presentaron significancia estadística inferior, para el tiempo de brotamiento fueron los correspondientes a los nudos medios T2 (21,50 días) y T5 (21,96 días), también los correspondientes a los nudos basales: T1 (22,43 días) y T4 (22,85 días) pues mostraron menor promedio de días para el tiempo de brotamiento respectivamente.
- 2) No existe diferencias estadísticas para las combinaciones probadas entre los métodos de siembra y nudos por estaca para el tiempo de aparición de hojas. Pero de acuerdo al orden de los promedios el tratamiento T2 (s1n2) con 29,74 días mostró menor promedio de días para el tiempo de aparición de hojas. Así mismo, se nota que el tratamiento T6 (s2n3) con 35,67 días, fue el tratamiento que requirió más días para la aparición de hojas en los brotes.

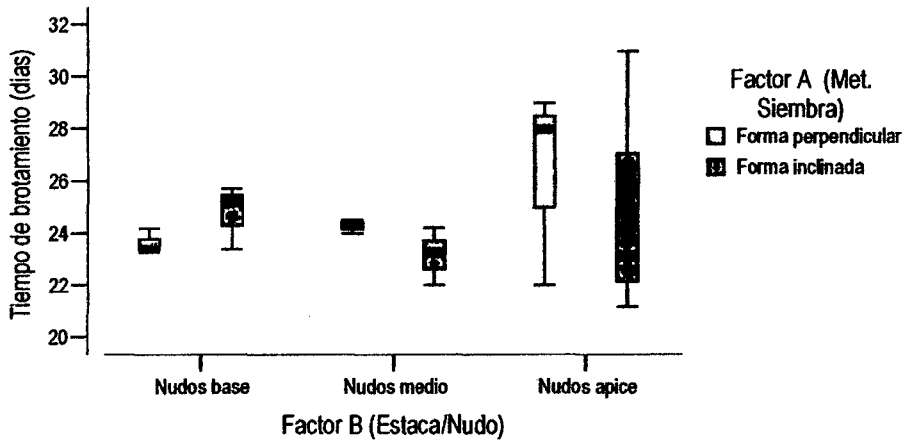


Figura 5. Diagrama de cajas de error para los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento.

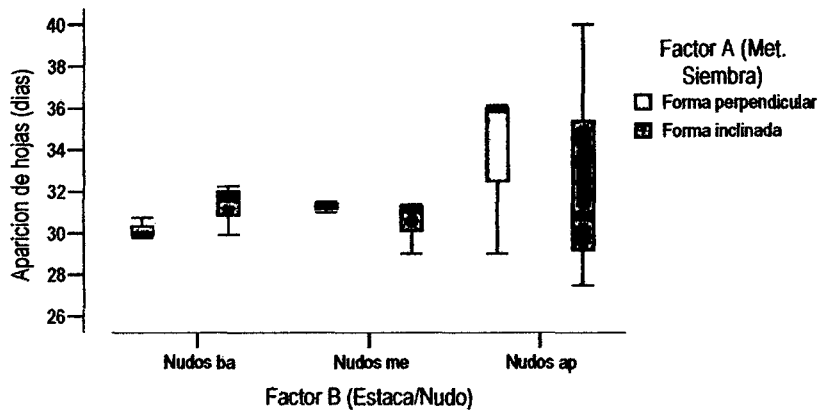


Figura 6. Diagrama de cajas de error para los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de aparición de hojas.

La dispersión las observaciones para el tiempo de brotamiento y aparición de hojas (Figuras 5 y 6) muestran que los estacas con nudos apicales presentaron mas alta des uniformidad en las observaciones.

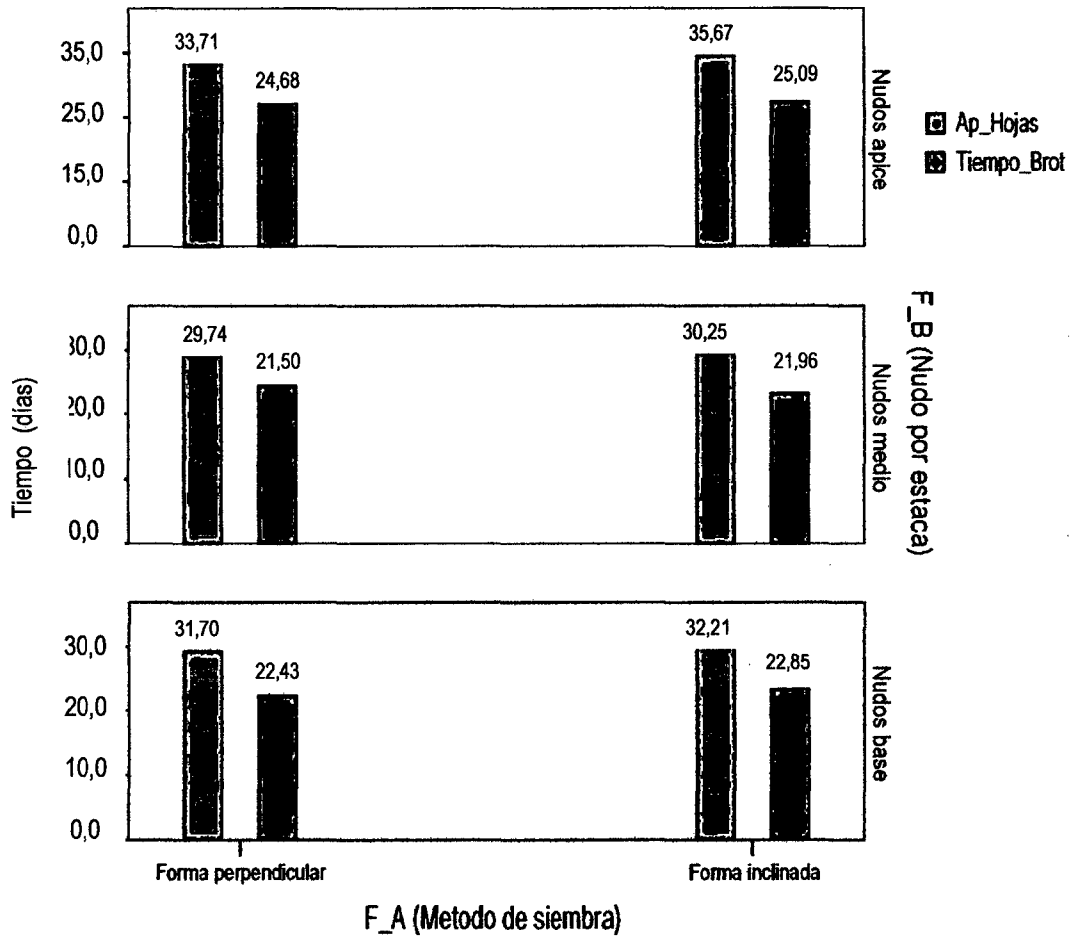


Figura 7. Efecto de los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el tiempo de brotamiento y aparición de hojas.

Los promedios de los efectos combinados entre el método de siembra y nudos por estaca (Figura 7) mostraron mejor comportamiento para los nudos medios para el tiempo de brotamiento y aparición de hojas.

4.2. Efecto del número de nudos y método de siembra en el incremento de número de hojas por brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet)

Los resultados del análisis de varianza para los factores, método de siembra (FA) y nudos por estaca (FB), sobre el incremento del número de hojas, son presentados en el Cuadro 9. Los datos del análisis fueron transformados a $\sqrt{x+1}$ y corresponden a la evaluación por un periodo de cuatro meses, con evaluaciones mensuales en el que se contabilizaron las hojas por cada brote. El cuadro nos indica que:

- 1) No se presentó diferencias significativas para los métodos de siembra sobre el incremento del número de hojas en la 1ra., 2da., 3ra., y 4ta. evaluación.
- 2) Los nudos por estaca presentaron significancia estadística en la 2da., 3ra. y 4ta. evaluación.
- 3) No se presentó efecto interactivo entre el método de siembra y los nudos por estaca sobre el incremento del número de hojas en la 1ra., 2da., 3ra. y 4ta. evaluación.

Cuadro 9. Análisis de varianza del incremento de número de hojas bajo el efecto de del factor método de siembra y nudos por estaca en *Gynerium sagittatum* (caña brava).

FV	Número de hojas										
	1era. Evaluación			2da. Evaluación		3era. Evaluación		4ta. Evaluación			
	G.L.	C.M	Fc.	C.M	Fc.	C.M	Fc.	C.M	Fc.	C.M	Fc.
Bloque	2	1,192	3,396 n.s	2,049	6,069 *	2,252	5,658 *	2,271	6,946 *		
Factor A (mét. de siembra)	1	0,342	0,974 n.s	0,271	0,804 n.s	0,616	1,547 n.s	0,798	2,440 n.s		
Factor B (nudos/estaca)	2	1,352	3,852 n.s	1,420	4,213 *	1,817	4,565 *	1,620	4,956 *		
FAXFB	2	0,059	0,168 n.s	0,086	0,255 n.s	0,067	0,168 n.s	0,278	0,852 n.s		
Error experimental	10	0,351		0,337		0,398		0,327			
Total	17										
C.V (%)			12,90		17,09		16,83		24,37		

* = Significativo.

N.S. = No significativo.

La prueba de comparación de medias según Duncan ($\alpha = 0,05$) para el método de siembra (FA) y nudos por estaca (FB), sobre el incremento del número de hojas de los brotes de *Gynerium sagittatum*, se presentan en el Cuadro 10, el cual indica que:

Método de siembra

Los métodos de siembra vertical (s1) e inclinado (s2) no mostraron diferencias significativas sobre el incremento del número de hojas en las cuatro evaluaciones. Pero se observa que en orden de promedios, el efecto del sembrado vertical supera al método de siembra inclinado.

Nudos por estaca

Los nudos basales (n1) y medios (n2) estadísticamente demostraron tener efectos similares y superiores para el incremento del número de hojas por brote en comparación a las estacas con nudos apicales (n3) en la 2da., 3ra. y 4ta. evaluación.

Cuadro 10. Efecto del método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento del número de hojas por brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FACTOR	Número de hojas												
	1era. Evaluación			2da. Evaluación			3era. Evaluación			4ta. Evaluación			
	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	
F A (nét. de siembra)	s1	1,457	1,123	a	3,52	11,39	a	3,92	14,36	a	4,16	16,31	a
	s2	1,449	1,101	a	3,28	9,76	a	3,55	11,60	a	3,74	12,98	a
F B (nudos/estaca)	n1	1,453	1,113	a	3,68	12,54	a	3,99	14,92	a	4,19	16,55	a
	n2	1,452	1,110	a	3,63	12,18	a	4,03	15,24	a	4,31	17,57	a
	n3	1,452	1,112	a	2,98	7,29	b	3,18	9,11	b	3,36	10,28	b

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x + 1}$. 2 = Promedios de datos originales.

s1 = Siembra vertical

s2 = siembra inclinada (45°).

n1 = Nudo basal.

n2 = Nudo medio.

n3 = Nudo apical.

El análisis de los efectos simples del método de siembra y nudos por estaca (Cuadro 11), sobre el número de hojas por brote, indica que los niveles del método de siembra no interactuaron con los nudos por estaca en sus tres niveles. Aunque se observa diferencias entre los promedios en los distintos niveles (Cuadro 12), éstos pueden ser atribuibles a factores no controlables.

Cuadro 11. Efecto simple del factor método de siembra y nudos por estaca en el número de hojas por brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FV	GL	1ra Ev.		2da. Ev.		3ra Ev.		4ta Ev.	
		CM	Sig.	CM	Sig.	CM	Sig.	CM	Sig.
N en s1	2	0.0079	ns	0.321	ns	0.469	ns	0.336	ns
N en s2	2	0.0007	ns	0.636	ns	0.982	ns	1.172	ns
S en n1	1	0.0079	ns	0.010	ns	0.036	ns	0.005	ns
S en n2	1	0.0009	ns	0.027	ns	0.209	ns	0.144	ns
S en n3	1	0.00006	ns	0.169	ns	0.504	ns	0.797	ns

N = factor nudos por estaca.
 n1 = estaca con nudos basales.
 n2 = estaca con nudos medios.
 n3 = estaca con nudos apicales.

S = factor método de siembra.
 s1 = siembra perpendicular.
 s2 = siembra inclinada.

Cuadro 12. Número de hojas promedio en los niveles del método de siembra y nudos por estaca en brotes de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

Promedio de numero de hojas															
1era. Ev.			2da. Ev.			3era. Ev.			4ta. Ev.						
n1	n2	n3	n1	n2	n3	n1	n2	n3	n1	n2	n3				
s1	1,3	1,1	1,0	s1	12,8	12,6	8,8	s1	15,5	16,7	11,0	s1	16,7	18,9	13,4
s2	1,1	1,0	1,0	s2	12,2	11,6	6,8	s2	14,3	13,7	7,3	s2	16,2	16,2	8,4

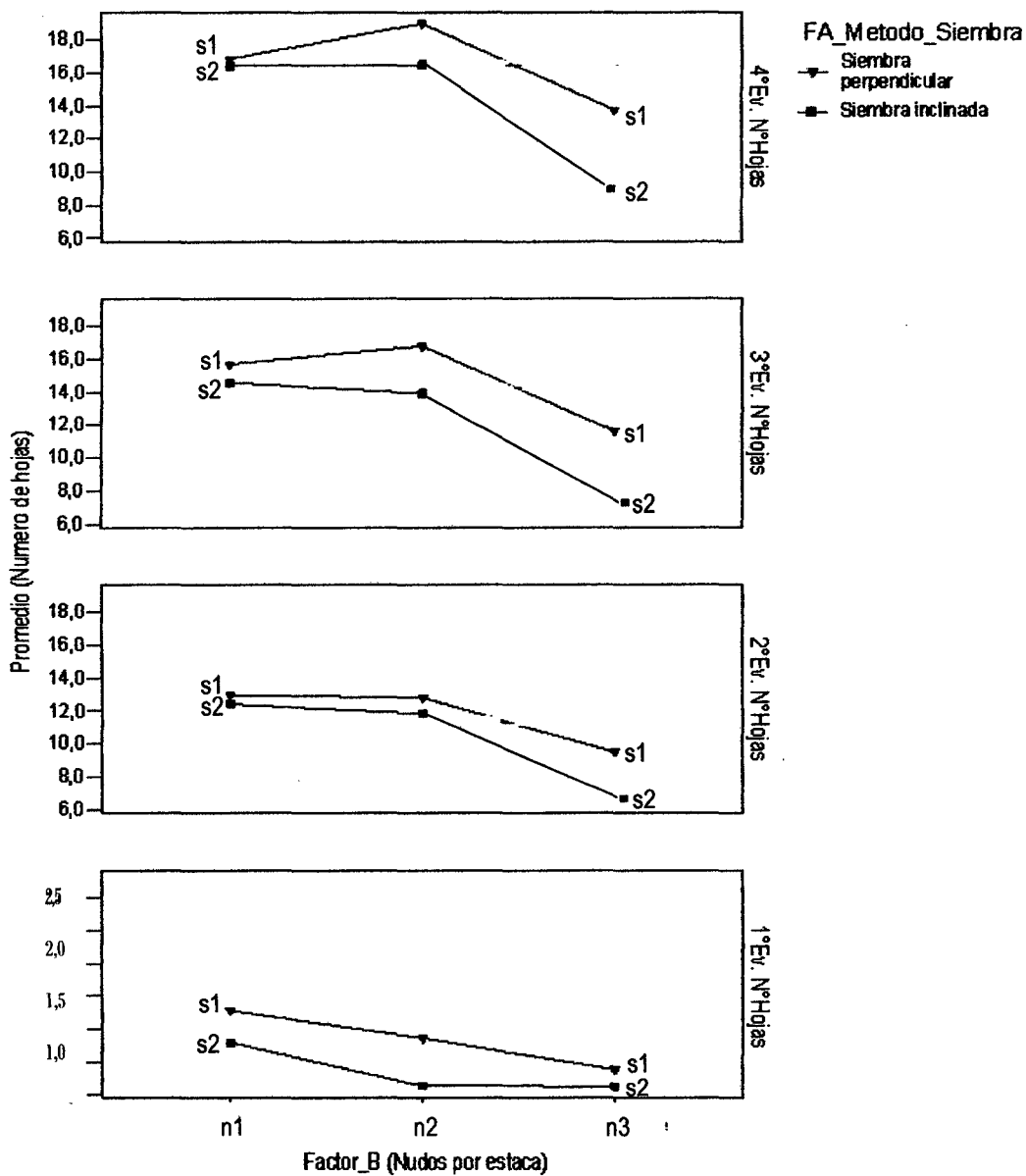


Figura 8. Efecto de interactivo entre el método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento del número de hojas.

Aunque las graficas de los factores tienden a cruzarse (Figura 8), los resultados del análisis de varianza mostraron una nula interactividad de los factores estudiados, la forma debiese a efectos no controlados.

El Cuadro 13 detalla la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el efecto de las combinaciones de los factores método de siembra (FA) y nudos por estaca (FB) para el incremento del número de hojas en los brotes, el mismo nos indica que:

- 1) Las combinaciones entre el método de siembra y nudos por estaca no presentaron diferencias estadísticas para el incremento del número de hojas en la 1ra. evaluación.
- 2) En la segunda evaluación los tratamientos T1, T2, T4 y T5 mostraron efectos similares y fueron superiores estadísticamente a los tratamientos T3 y T6 sobre el incremento del número de hojas.
- 3) En la tercera evaluación, el tratamiento T2 mostró mayor promedio de incremento del número de hojas, superando a los tratamientos T1, T4 y T5 que presentaron efectos idénticos estadísticamente, finalmente los tratamientos T3 y T6 mostraron efectos más bajos.
- 4) Para la cuarta evaluación, los tratamientos T2, T1, T4, T5 mostraron efectos similares estadísticamente, y fueron superiores a los tratamientos T3 y T6.

Cuadro 13. Efecto combinado del método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento de número de hojas en *Gynerium sagittatum* (Aublet).

Mét. de siembra x Nudos/estaca		Número de hojas															
		1era. Evaluación				2da. Evaluación				3era. Evaluación				4ta. Evaluación			
Cod.		Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	
s1n1	T1	1,527	1,334	a	T1	3,723	12,86	a	T2	4,217	16,78	a	T2	4,467	18,95	a	
s1n2	T2	1,458	1,126	a	T2	3,697	12,66	a	T1	4,073	15,59	ab	T1	4,213	16,75	a	
s2n1	T4	1,454	1,117	a	T4	3,641	12,26	a	T4	3,917	14,34	ab	T4	4,157	16,28	a	
s2n2	T5	1,433	1,053	a	T5	3,563	11,69	a	T5	3,843	13,77	ab	T5	4,157	16,28	a	
s1n3	T3	1,426	1,033	a	T3	3,143	8,87	b	T3	3,471	11,04	b	T3	3,803	13,46	ab	
s2n3	T6	1,424	1,027	a	T6	2,807	6,88	b	T6	2,891	7,35	b	T6	3,074	8,45	b	

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x+1}$. 2 = Promedios de datos originales.

s1 = Siembra vertical.

s2 = siembra inclinada (45°)

n1 = Nudo basal; n2

n2 = Nudo medio

n3 = Nudo apical

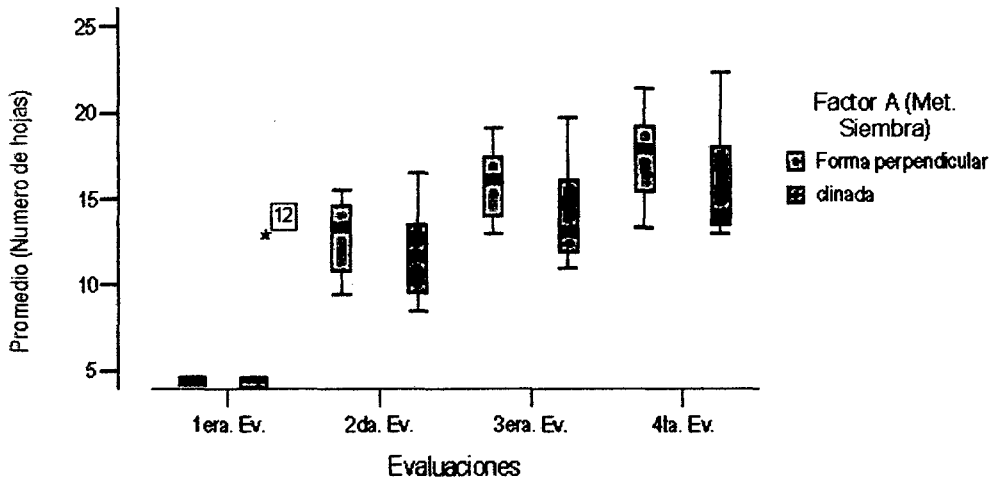


Figura 9. Diagrama de cajas de error para el factor método de siembra sobre el incremento del número de hojas.

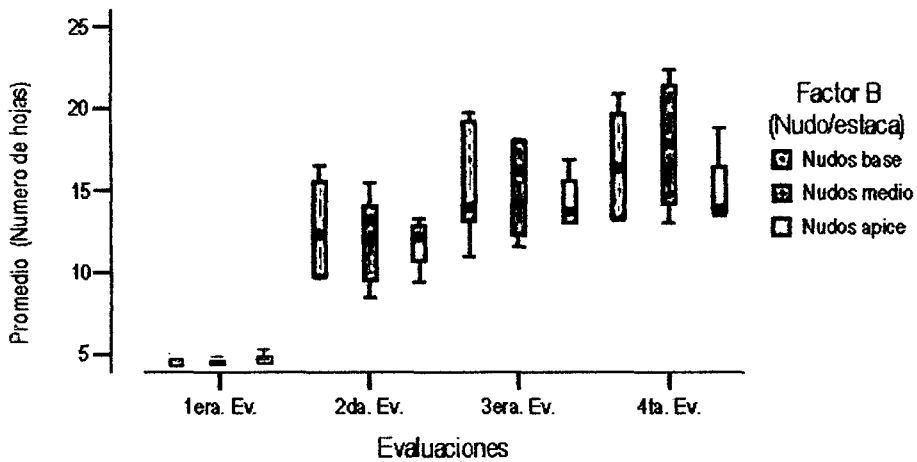


Figura 10. Diagrama de cajas de error para el factor nudos por estaca sobre el incremento del número de hojas.

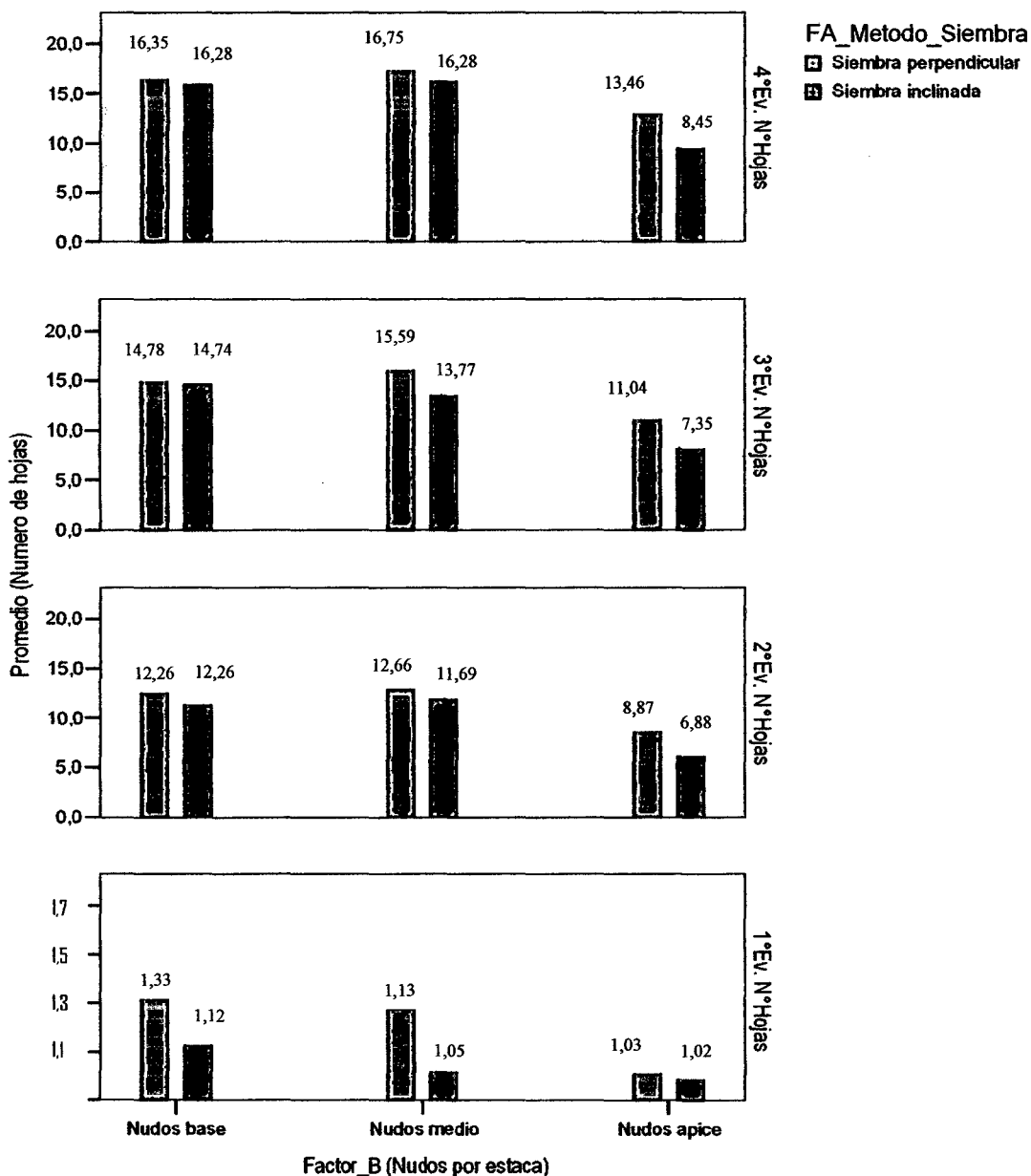


Figura 11. Efecto de los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento del número de hojas.

Los promedios de número de hojas bajo los efectos combinados entre el método de siembra y nudos por estaca (Figura 11) muestran mejor comportamiento para las estacas con nudos medios.

4.3. Influencia del número de nudos y método de siembra en el crecimiento en altura del brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet)

Los resultados del análisis de varianza para los factores, Método de siembra (FA) y Número de nudos por estaca (FB), sobre el crecimiento en altura, se muestran en el Cuadro 14. Los datos del análisis fueron transformados a $\sqrt{x+1}$ y corresponden a la evaluación por un periodo de cuatro meses, con evaluaciones mensuales en el que evaluó la altura de cada brote. El cuadro nos indica que:

- 1) No se presentó diferencias significativas para los métodos de siembra sobre el crecimiento en altura de brote en la 1ra., 2da., 3ra., y 4ta. evaluación.
- 2) El factor nudos por estaca presentó significancia estadística en las 3 últimas evaluaciones, lo que significa que al menos uno de los tipos de nudos tuvo un efecto diferente sobre la altura de brote.
- 3) No se presentó diferencias significativas para el efecto interactivo entre el método de siembra y los nudos por estaca sobre el crecimiento en altura de brote para la 1ra., 2da., 3ra. y 4ta. evaluación.

Cuadro 14. Análisis de varianza de altura de brote bajo los efectos de los factores método de siembra y nudos por estaca para *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FV	Altura de brote (cm)									
	1era. Evaluación			2da. Evaluación		3era. Evaluación		4ta. Evaluación		
	G.L.	C.M	Fc.	C.M	Fc.	C.M	Fc.	C.M	Fc.	
Bloque	2	3,842	6,9471 *	9,945	7,367 *	14,484	6,302 *	29,286	9,041 **	
Factor A (mét. de siembra)	1	0,031	0,056 n.s	2,724	2,018 n.s	8,236	3,583 n.s	4,154	1,283 n.s	
Factor B (nudos/estaca)	2	1,933	3,495 n.s	5,512	4,084 *	8,872	3,860 *	13,855	4,277 *	
FAxPB	2	0,281	0,508 n.s	1,271	0,942 n.s	5,602	2,437 n.s	1,707	0,527 n.s	
Error experimental	10	0,553		1,35		2,298		3,239		
Total	17									
C.V (%)			19,77		20,23		21,88		20,07	

** = Altamente significativo.

* = Significativo.

n.s. = No significativo.

La comparación de medias según Duncan ($\alpha = 0,05$) para los factores método de siembra (FA) y número de nudos por estaca (FB) sobre el crecimiento en altura de brote se presentan en el Cuadro 15, el cual muestra que:

Método de siembra

La siembra vertical (s1) e inclinado (s2) no mostraron diferencias significativas sobre el crecimiento en altura en las evaluaciones efectuadas. Pero de acuerdo con el orden de mérito, el efecto de la siembra vertical supera al método inclinado en todas las evaluaciones realizadas.

Nudos por estaca

Los nudos basales (n1) y medios (n2) mostraron tener efectos similares para el crecimiento en altura de brote y fueron significativamente superiores al nudo apical (n3) en la 2da., 3ra. y 4ta. Evaluación.

Cuadro 15. Efecto del método de siembra y nudos por estaca para el crecimiento en altura de brote de *Gynerium sagittatum* (caña brava).

FACTOR	Altura de brote (cm)												
	1era. Evaluación			2da. Evaluación			3era. Evaluación			4ta. Evaluación			
	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	
F A (mét. de siembra)	s1	2,191	3,802	a	6,132	36,60	a	7,936	61,98	a	9,447	88,24	a
	s2	2,172	3,719	a	5,354	27,67	a	7,572	56,34	a	8,487	71,03	a
F B (nudos/estaca)	n1	2,330	4,432	a	6,546	41,85	a	7,803	59,88	a	9,623	91,60	a
	n2	2,211	3,891	a	6,001	35,01	a	8,110	64,77	a	10,048	99,96	a
	n3	2,112	3,460	a	4,682	20,92	b	5,867	33,42	b	7,230	51,27	b

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x + 1}$. 2 = Promedios de datos originales.

s1 = Siembra vertical;

s2 = siembra inclinada (45°).

n1 = Nudo basal

n2 = Nudo medio.

n3 = Nudo apical

El análisis de los efectos simples del método de siembra y nudos por estaca (Cuadro 16), sobre la altura del brote, indica que los niveles del método de siembra no interactuaron con los nudos por estaca en sus tres niveles. Aunque se nota diferencias entre los promedios de los distintos niveles (Cuadro 17 y Figura 12), éstos pueden ser atribuibles a factores aleatorios.

Cuadro 16. Efecto simple del factor método de siembra y nudos por estaca sobre la altura de brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FV	GL	1ra Ev.		2da. Ev.		3ra Ev.		4ta Ev.	
		CM	Sig.	CM	Sig.	CM	Sig.	CM	Sig.
N en s1	2	0.078	ns	0.896	ns	3.495	ns	4.203	ns
N en s2	2	0.108	ns	2.112	ns	5.880	ns	5.626	ns
S en n1	1	0.0003	ns	0.129	ns	1.215	ns	0.034	ns
S en n2	1	0.023	ns	0.060	ns	6.875	ns	1.679	ns
S en n3	1	0.007	ns	1.055	ns	4.683	ns	1.423	ns

N = factor nudos por estaca.
 n1 = estaca con nudos basales.
 n2 = estaca con nudos medios.
 n3 = estaca con nudos apicales.

S = factor método de siembra.
 s1 = siembra perpendicular.
 s2 = siembra inclinada.

Cuadro 17. Altura de brote promedio bajo niveles del método de siembra y nudos por estaca en brotes de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

Promedio de numero de hojas															
1era. Ev.			2da. Ev.			3era. Ev.			4ta. Ev.						
n1	n2	n3	n1	n2	n3	n1	n2	n3	n1	n2	n3				
s1	4,4	4,1	3,1	s1	43,7	36,2	30,3	s1	53,4	83,2	48,5	s1	90,1	110,8	66,5
s2	4,4	3,6	2,8	s2	39,9	33,8	21,6	s2	66,6	51,5	29,6	s2	93,0	89,6	51,44

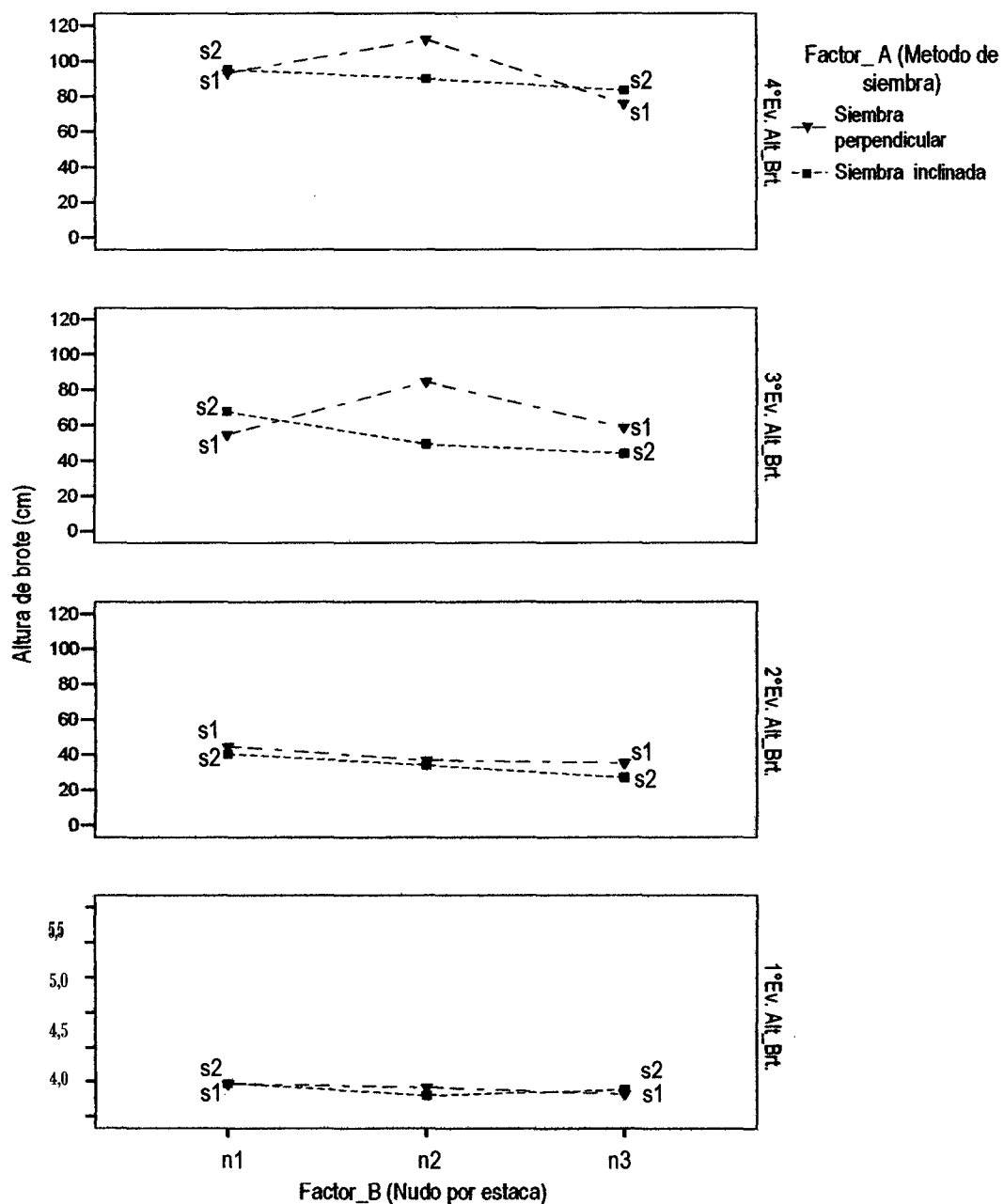


Figura 12. Efecto de interactivo entre el método de siembra y nudos por estaca sobre el crecimiento en altura de brote.

El Cuadro 18 presenta la prueba de Duncan ($\alpha = 0,05$) para el efecto de las combinaciones de los factores método de siembra (FA) y nudos por estaca (FB) sobre el crecimiento en altura de brote, el mismo nos indica que:

- 1) Las combinaciones entre el método de siembra y nudos por estaca no presentaron diferencias significativas para crecimiento en altura de brote en la 1ra. evaluación.
- 2) En la segunda evaluación los tratamientos T1, T4, T2 mostraron efectos similares estadísticamente y fueron superiores a los tratamientos T5 y T3, así mismo, T6 mostró el efecto mas bajo para el crecimiento en altura de brote.
- 3) Los tratamientos T2, T4 y T1 presentaron efectos estadísticamente semejantes para la tercera evaluación, superando al tratamiento T5 y T3 que también presentaron efectos idénticos estadísticamente, finalmente el tratamiento T6 mostró el menor efecto sobre el crecimiento en altura de brote.
- 4) En la cuarta evaluación el tratamiento T2 fué superior estadísticamente a los demás tratamientos. De otro lado, la agrupación estadística sugiere que los tratamientos T4, T1, T5 y T3 ejercen efectos similares sobre el crecimiento en altura de brote. Al igual que en las evaluaciones anteriores T6 mostró un inferior efecto sobre la variable altura de brote.

Cuadro 18. Efecto combinado del método de siembra y nudos por estaca sobre el crecimiento en altura de brote para *Gynerium sagittatum* (Aublet).

Mét. de siembra x Nudos/estaca		Altura de brote (cm)															
		1era. Evaluación				2da. Evaluación				3era. Evaluación				4ta. Evaluación			
	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	
s2n1	T4	2,333	4,443	a	T1	6,693	43,796	a	T2	9,180	83,272	a	T2	10,577	110,87	a	
s1n1	T1	2,328	4,420	a	T4	6,399	39,947	a	T4	8,277	66,683	a	T4	9,699	93,070	a	
s1n2	T2	2,273	4,170	a	T2	6,102	36,222	a	T1	7,377	53,420	ab	T1	9,548	90,164	ab	
s2n2	T5	2,147	3,611	a	T5	5,901	33,821	ab	T5	7,039	51,562	ab	T5	9,519	89,611	ab	
s1n3	T3	2,024	3,100	a	T3	5,601	30,371	ab	T3	7,250	48,547	ab	T3	8,216	66,502	ab	
s2n3	T6	1,952	2,814	a	T6	4,762	21,676	b	T6	5,483	29,063	b	T6	7,242	51,446	b	

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x+1}$, 2 = Promedios de datos originales.

s1 = siembra vertical.

n1 = nudo basal

s2 = siembra inclinada (45°).

n2 = nudo medio ; n3 = nudo apical

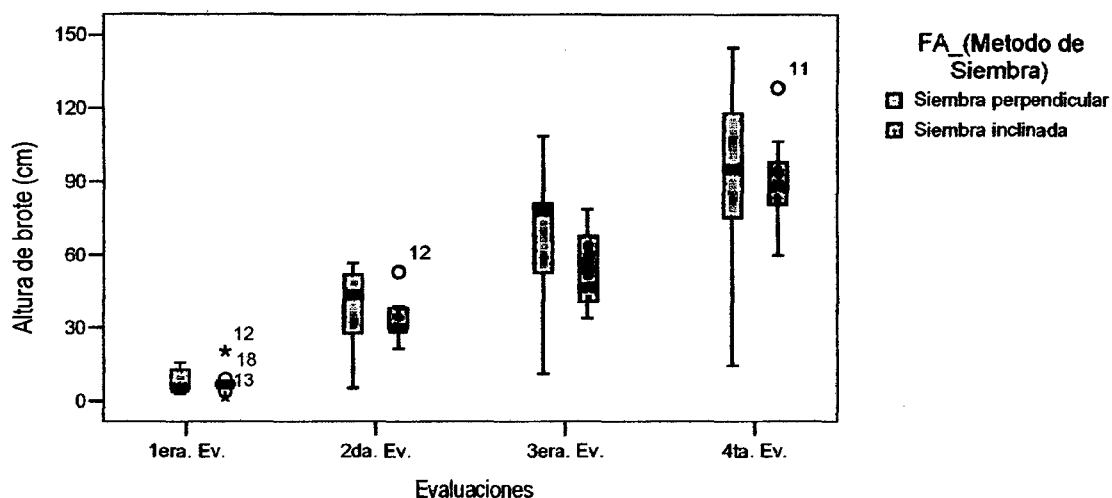


Figura 13. Diagrama de cajas de error para el factor método de siembra sobre el crecimiento de altura de brote.

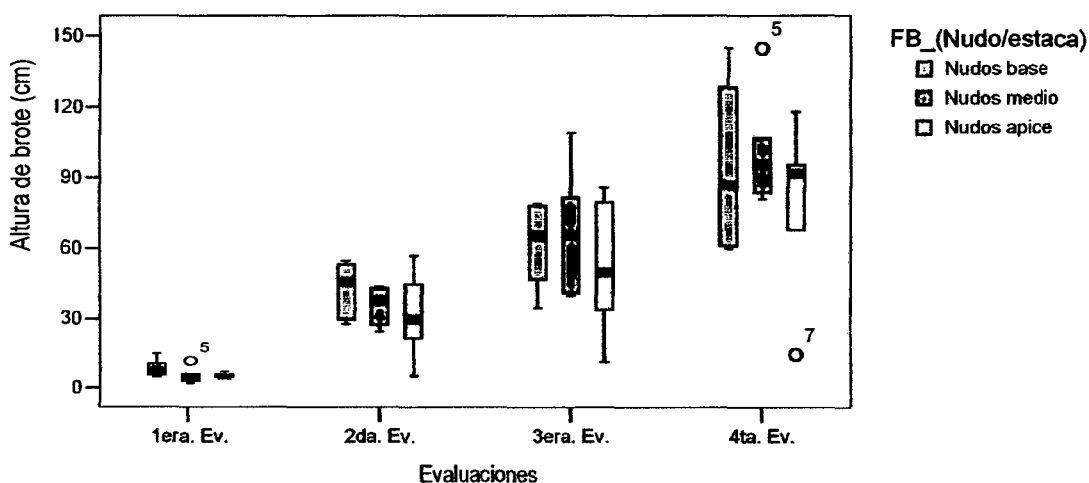


Figura 14. Diagrama de cajas de error para el factor Nudos por estaca sobre el crecimiento de altura de brote.

En la asimetría de las observaciones (Figuras 13 y 14) notamos alta dispersión en las estacas con nudos bases, estas son debidos a observaciones atípicas.

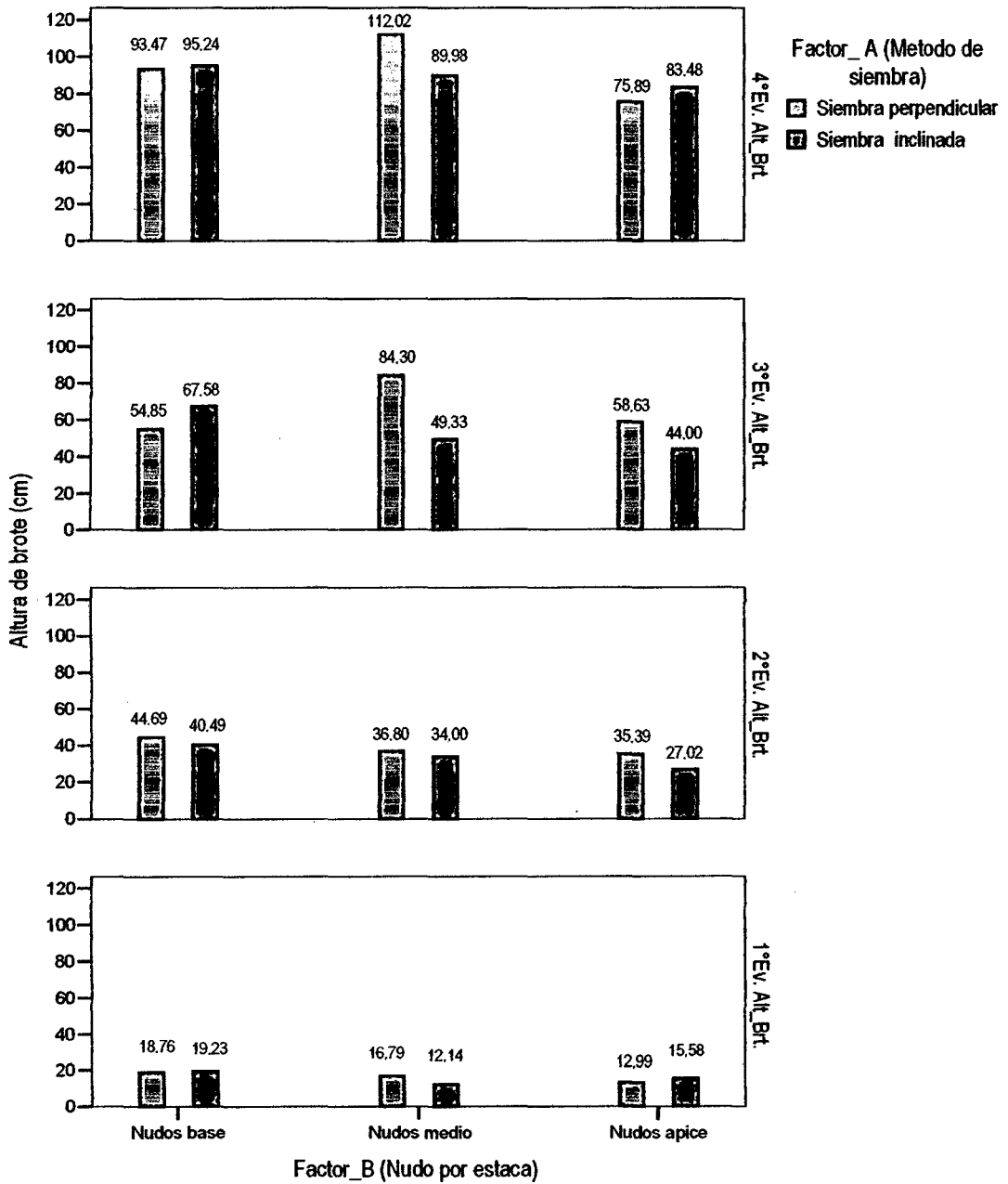


Figura 15. Efecto de los factores método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento en altura del brote.

En la Figura 15 apreciamos una superioridad de los promedios de las estacas con nudos medios.

4.4. Efecto del número de nudos y método de siembra sobre el crecimiento del diámetro basal, medio y apical de *Gynerium sagittatum* (Aublet)

El análisis de varianza para los factores probados, Método de siembra (FA) y Número de nudos por estaca (FB) sobre el crecimiento diamétrico se presentan en los Cuadros 19, 20 y 21. Los datos del análisis fueron transformados a $\sqrt{x+1}$ y corresponden a la evaluación por un periodo de cuatro meses, con evaluaciones mensuales en el que evaluó el diámetro basal, medio y apical del brote. Los cuadros nos indican que:

- 1) No se presentó diferencias significativas para las combinaciones sobre el crecimiento diamétrico basal, medio y apical del brote en la 1ra., 2da., 3ra., y 4ta. evaluación.
- 2) No se presentó diferencias significativas para los métodos de siembra sobre el crecimiento diamétrico basal, medio y apical de brote en la 1ra., 2da., 3ra., y 4ta. evaluación.
- 3) Los nudos por estaca no presentaron significancia estadística en el crecimiento diamétrico basal, medio y apical de brote en la 1ra., 2da., 3ra. y 4ta. evaluación.
- 4) No se presentaron diferencias significativas para el efecto interactivo entre el método de siembra y los nudos por estaca sobre el crecimiento diamétrico.

Cuadro 19. Análisis de varianza de diámetro basal de brote bajo los efectos de los factor método de siembra y nudos por estaca para *Gynerium sagittatum* (caña brava).

FV	Diámetro basal de brote (mm)									
	1era. Evaluación			2da. Evaluación		3era. Evaluación		4ta. Evaluación		G.L.
	C.M	Fc.	n.s	C.M	Fc.	n.s	C.M	Fc.	n.s	
Bloque	2	0,0049	3,2666 n.s	0,0115	3,9655 n.s	0,0422	4,3958 *	0,1124	5,7346 *	
Factor A (Mét. de siembra)	1	0,0001	0,066 n.s	0,0006	0,2327 n.s	0,0172	1,7916 n.s	0,0367	1,8724 n.s	
Factor B (Nudos/estaca)	2	0,0033	2,201 n.s	0,0037	1,3044 n.s	0,0149	1,5520 n.s	0,0511	2,6071 n.s	
F _A × F _B	2	0,00004	0,026 n.s	0,0007	0,2433 n.s	0,0054	0,5625 n.s	0,0092	0,2625 n.s	
Error experimental	10	0,0015		0,0029		0,0096		0,0196		
Total	17									
C.V (%)			3,545		4,667		8,123		10,9838	

* = Significativo. N.S. = No significativo

Cuadro 20. Análisis de varianza de diámetro medio de brote bajo el efecto del factor método de siembra y nudos por estaca de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FV	Diámetro medio de brote (mm)									
	1era. Evaluación			2da. Evaluación		3era. Evaluación		4ta. Evaluación		
	G.L.	C.M	Fc.	C.M	Fc.	C.M	Fc.	C.M	Fc.	
Bloque	2	0,0038	4,8101 *	0,0137	6,6183 *	0,0711	6,1451 *	0,1186	5,9004 *	
Factor A (Mét. de siembra)	1	0,00004	0,0506 n.s	0,00008	0,0386 n.s	0,0219	1,8928 n.s	0,0316	1,5721 n.s	
Factor B (Nudos/estaca)	2	0,0016	2,0253 n.s	0,0033	1,5942 n.s	0,0165	1,4261 n.s	0,0104	0,5174 n.s	
FAx FB	2	0,00007	0,0886 n.s	0,0004	0,1932 n.s	0,0054	0,4667 n.s	0,0021	0,1044 n.s	
Error experimental	10	0,00079		0,00207		0,01157		0,02010		
Total	17									
C.V (%)		2,599		4,080		9,145		11,441		

* = Significativo.

N.S. = No significativo.

Cuadro 21. Análisis de varianza del diámetro apical de brote bajo los efectos del factor método de siembra y nudos por estaca de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FV	Diámetro apical de brote (mm)										
	1era. Evaluación			2da. Evaluación		3era. Evaluación		4ta. Evaluación		G.L.	Fc.
	C.M	Fc.	n.s	C.M	Fc.	C.M	Fc.	C.M	Fc.		
Bloque	2	0,001381	2,4026 n.s	0,00822	5,0708 *	0,03464	3,5688 n.s	0,09913	3,7124 n.s		
Factor A (Mét. de siembra)	1	0,00013	0,2260 n.s	0,00070	0,4325 n.s	0,02092	2,1553 n.s	0,04484	2,1319 n.s		
Factor B (Nudos/estaca)	2	0,001601	2,7848 n.s	0,00452	2,7928 n.s	0,02120	2,1840 n.s	0,01865	0,8864 n.s		
FAXFB	2	0,000078	0,1362 n.s	0,00029	0,1813 n.s	0,00363	0,3746 n.s	0,00167	0,0792 n.s		
Error experimental	10	0,000575		0,00162		0,00970		0,02103			
Total	17										
C.V (%)			2,256		3,696		8,619		12,108		

* = Significativo.
N.S. = No significativo.

La prueba Duncan ($\alpha = 0,05$) para la separación de medias del efecto de los factores, método de siembra (FA) y número de nudos por estaca (FB) sobre el crecimiento diamétrico del brote basal, medio y apical, se presentan en los Cuadros 22, 23, y 24 los cuales nos indican que:

Método de siembra

La siembra vertical (s1) e inclinado (s2) no mostró diferencias estadísticas significativas sobre el crecimiento diamétrico basal, medio y apical en las evaluaciones efectuadas. Pero de acuerdo con el orden de mérito, el efecto de la siembra vertical supera al método inclinado en todas las evaluaciones.

Nudos por estaca

Los nudos basales (n1) y medios (n2) y apicales (n3) demostraron tener efectos similares estadísticamente sobre el crecimiento diamétrico basal, medio y apical de brote en todas las evaluaciones. Pero de acuerdo con el orden de mérito, en el diámetro basal se observó ventaja de las estacas con nudo medio (n2) a partir de la segunda evaluación, mostrando similar comportamiento para el diámetro medio y apical.

Cuadro 22. Efecto del método de siembra y nudos por estaca para el crecimiento del diámetro basal del brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FACTOR	Diámetro basal de brote (mm)												
	1era. Evaluación			2da. Evaluación			3era. Evaluación			4ta. Evaluación			
	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	
F A (Mét. de siembra)	s1	3,665	12,432	a	3,792	13,386	a	4,034	15,276	a	4,298	17,476	a
	s2	3,646	12,298	a	3,756	13,110	a	3,844	13,782	a	4,022	15,178	a
F B (Nudos/estaca)	n1	3,701	12,701	a	3,796	13,409	a	4,006	15,055	a	4,187	16,537	a
	n2	3,695	12,656	a	3,835	13,712	a	4,046	15,376	a	4,246	17,030	a
	n3	3,573	11,772	a	3,689	12,611	a	3,765	13,179	a	4,049	15,400	a

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x+1}$, 2 = Promedios de datos originales.

s1 = Siembra vertical.

s2 = siembra inclinada (45°)

n1 = Nudo basal; n2

n2 = Nudo medio

n3 = Nudo apical

Cuadro 23. Efecto del método de siembra y nudos por estaca para el crecimiento del diámetro medio del brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FACTOR	Diámetro medio de brote (mm)												
	1era. Evaluación			2da. Evaluación			3era. Evaluación			4ta. Evaluación			
	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	
F A (Mét. de siembra)	s1	3,122	8,748	a	3,668	12,454	a	3,957	14,665	a	4,172	16,409	a
	s2	3,059	8,362	a	3,655	12,365	a	3,744	13,018	a	3,915	14,328	a
F B (Nudos/estaca)	n1	3,180	9,115	a	3,652	12,343	a	3,936	14,496	a	4,071	15,575	a
	n2	3,200	9,242	a	3,735	12,950	a	3,948	14,592	a	4,154	16,256	a
	n3	3,008	8,051	a	3,595	11,924	a	3,665	12,432	a	3,902	14,232	a

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x + 1}$. 2 = Promedios de datos originales.

s1 = Siembra vertical.

s2 = siembra inclinada (45°)

n1 = Nudo basal; n2

n2 = Nudo medio

n3 = Nudo apical

Cuadro 24. Efecto del método de siembra y nudos por estaca para el crecimiento del diámetro apical del brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

FACTOR	Diámetro apical de brote (mm)												
	1era. Evaluación			2da. Evaluación			3era. Evaluación			4ta. Evaluación			
	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	
F A (Mét. de siembra)	s1	2,094	3,387	a	3,604	11,990	a	3,853	13,853	a	4,068	15,550	a
	s2	2,051	3,207	a	3,567	11,728	a	3,646	12,298	a	3,765	13,179	a
F B (Nudos/estaca)	n1	2,102	3,419	a	3,585	11,859	a	3,832	13,689	a	3,979	14,835	a
	n2	2,085	3,349	a	3,671	12,476	a	3,872	13,994	a	4,046	15,376	a
	n3	2,012	3,052	a	3,504	11,278	a	3,528	11,449	a	3,722	12,859	a

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x+1}$. 2 = Promedios de datos originales.

s1 = Siembra vertical.

s2 = siembra inclinada (45°)

n1 = Nudo basal; n2

n2 = Nudo medio

n3 = Nudo apical

Los Cuadros 25, 26 y 27 presentan la separación de medias mediante la prueba Duncan ($\alpha = 0.05$) para el efecto de las combinaciones de los factores método de siembra (FA) y nudos por estaca (FB) sobre el crecimiento diamétrico basal, medio y apical de brote, los mismos nos indican que:

- 1) Las combinaciones entre el método de siembra y nudos por estaca no presentaron diferencias significativas para crecimiento en altura de brote en la 1ra. evaluación.
- 2) En la segunda evaluación los tratamientos T1, T4, T2 mostraron efectos similares estadísticamente y fueron superiores a los tratamientos T5, T3 y T6, presentando este último el efecto mas bajo para el crecimiento en altura de brote.
- 3) Los tratamientos T2, T4 y T1 presentaron efectos estadísticamente semejantes para la tercera evaluación, superando al tratamiento T5 y T3 que también presentaron efectos idénticos estadísticamente, finalmente el tratamiento T6 mostró el menor efecto sobre la altura de brote.
- 4) En la cuarta evaluación el tratamiento T2 fué superior estadísticamente a los tratamientos restantes, también se observó que los tratamientos T4, T1, T5 y T3 ejercen efectos no diferenciales sobre el crecimiento en altura de brote. Al igual que en las evaluaciones anteriores T6 mostró el peor efecto sobre la variable evaluada.

Cuadro 25. Efecto combinado del método de siembra y nudos por estaca sobre el crecimiento diamétrico basal del brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

Mét. de siembra x Nudos/estaca		Diámetro basal de brote (mm)														
		1era. Evaluación				2da. Evaluación				3era. Evaluación				4ta. Evaluación		
		Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.
s1n2	T2	3,713	12,79	a	T2	3,881	14,065	a	T2	4,197	16,615	a	T1	4,427	18,604	a
s1n1	T1	3,707	12,74	a	T1	3,826	13,642	a	T1	4,157	16,281	a	T2	4,350	17,929	a
s2n1	T4	3,695	12,65	a	T5	3,792	13,386	a	T5	3,902	14,232	a	T5	4,166	16,358	a
s2n2	T5	3,677	12,52	a	T4	3,765	13,179	a	T4	3,857	13,876	a	T4	4,120	15,976	a
s1n3	T3	3,576	11,79	a	T6	3,707	12,746	a	T6	3,777	13,271	a	T6	3,979	14,835	a
s2n3	T6	3,573	11,77	a	T3	3,671	12,476	a	T3	3,756	13,110	a	T3	3,945	14,568	a

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan (p <= 0.05).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x + 1}$. 2 = Promedios de datos originales.

s1 = Siembra vertical.

n1 = Nudo basal; n2

s2 = siembra inclinada (45°)

n2 = Nudo medio

n3 = Nudo apical

Cuadro 26. Efecto Combinado del método de siembra y nudos por estaca sobre el crecimiento diamétrico medio del brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

		Diámetro medio de brote (mm)														
		1era. Evaluación				2da. Evaluación				3era. Evaluación				4ta. Evaluación		
Mét. de siembra x Nudos/estaca	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.
s1n2	T2	3,179	9,112	a	T2	3,771	13,225	a	T2	4,117	15,951	a	T2	4,267	17,213	a
s2n2	T5	3,138	8,848	a	T5	3,704	12,723	a	T5	4,089	15,725	a	T5	4,249	17,056	a
s2n1	T4	3,113	8,696	a	T4	3,655	12,365	a	T4	3,811	13,525	a	T1	4,062	15,500	a
s1n1	T1	3,041	8,248	a	T1	3,652	12,343	a	T1	3,762	13,156	a	T4	4,003	15,030	a
s1n3	T3	3,024	8,145	a	T3	3,610	12,034	a	T6	3,671	12,476	a	T6	3,878	14,042	a
s2n3	T6	2,975	7,856	a	T6	3,582	11,837	a	T3	3,665	12,432	a	T3	3,808	13,502	a

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x + \frac{1}{2}}$. 2 = Promedios de datos originales.

s1 = Siembra vertical.

s2 = siembra inclinada (45°)

n1 = Nudo basal.

n2 = Nudo medio.

n3 = Nudo apical.

Cuadro 27. Efecto de tratamientos del método de siembra y nudos por estaca sobre el crecimiento diamétrico apical del brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

		Diámetro apical de brote (mm)														
		1era. Evaluación				2da. Evaluación				3era. Evaluación				4ta. Evaluación		
Mét. de siembra x Nudos/estaca	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.	Cod.	Prom. ¹	Prom. ²	Sig.
s2n2	T5	2,133	3,552	a	T5	3,713	12,791	a	T5	4,031	15,252	a	T2	4,190	16,563	a
s1n2	T2	2,132	3,549	a	T2	3,628	12,166	a	T2	3,970	14,762	a	T5	4,187	16,537	a
s2n1	T4	2,127	3,528	a	T4	3,592	11,902	a	T4	3,716	12,814	a	T4	3,905	14,256	a
s1n1	T1	2,123	3,510	a	T1	3,579	11,815	a	T1	3,698	12,678	a	T1	3,832	13,689	a
s1n3	T3	2,112	3,464	a	T3	3,510	11,320	a	T3	3,561	11,685	a	T6	3,771	13,225	a
s2n3	T6	1,965	2,864	a	T6	3,497	11,236	a	T6	3,525	11,427	a	T3	3,619	12,1	a

Los promedios unidos por igual letra no difieren estadísticamente, según Duncan ($p \leq 0.05$).

1 = Promedios transformados a $\sqrt{x + 1}$. 2 = Promedios de datos originales.

s1 = Siembra vertical.

n1 = Nudo basal; n2

s2 = siembra inclinada (45°)

n2 = Nudo medio

n3 = Nudo apical

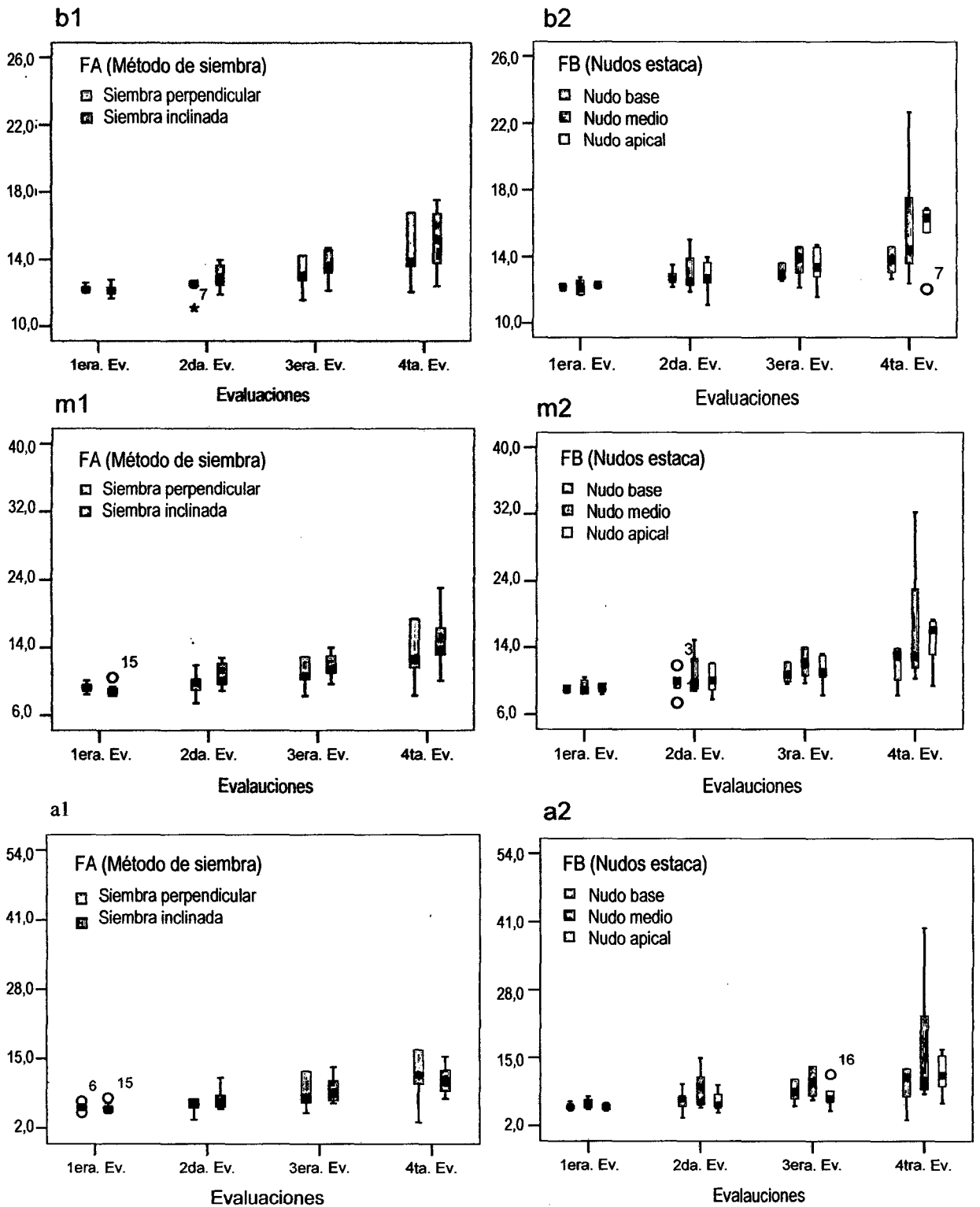


Figura 16. Diagrama de cajas para nudos por estaca y método de siembra sobre el crecimiento en mm. del diámetro basal (b1 y b2), medio (m1 y m2) y apical (a1 y a2) de *Gynerium sagittatum* (Aublet)

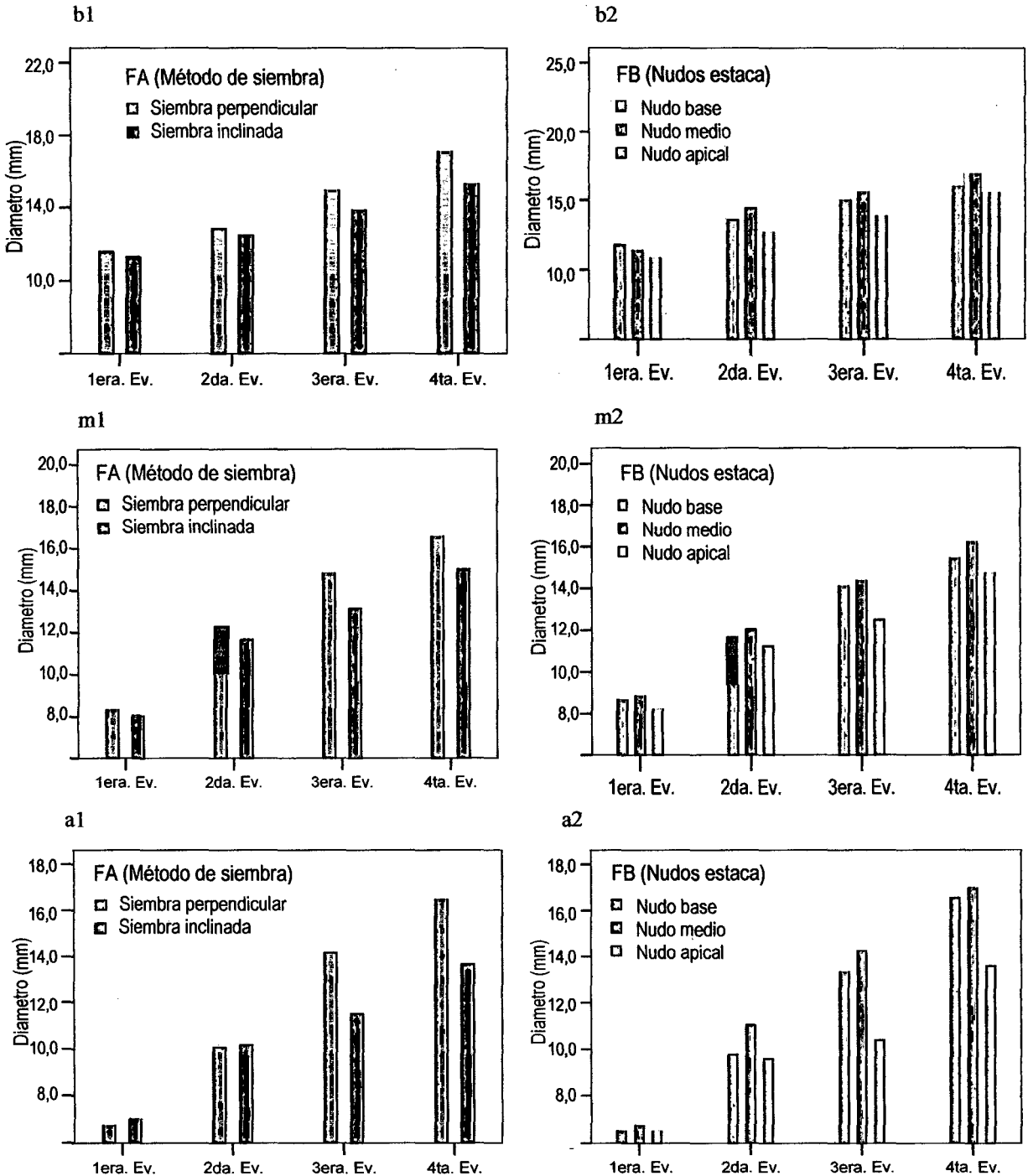


Figura 17. Efecto de los factores nudos por estaca y método de siembra sobre el crecimiento diamétrico basal (b1 y b2), medio (m1 y m2) y apical (a1 y a2) de *Glycerium sagittatum* (Aublet).

V. DISCUSIÓN

5.1. Generación de brotes y hojas de *Gynerium sagittatum* (Aublet) bajo la influencia del número de nudos y método de siembra

El diseño del experimento estuvo planteado inicialmente con tres niveles del factor método de siembra, que fueron siembra vertical (s1), siembra inclinada (s2) y siembra horizontal (s3). Este último nivel presentó alta mortalidad de las estacas (99,9 %), razón por la cual se excluyeron del análisis estadístico de datos. En ese sentido, el análisis final solo se efectuó con 2 niveles del factor método de siembra y los 3 niveles del factor tipos de nudos estaca, nudos base (n1), nudos medios (n2) y nudos apicales (n3). Al respecto del comportamiento del método de siembra horizontal, se contradicen con reportes que indican que este método contribuye a una baja mortalidad de las estacas y logran una mayor producción de lamina foliar de brotes de caña brava (GONZALES, 1997). Pero el mencionado autor, no especifica la elección de los esquejes al momento de su instalación, bien pudo haber sido de tallos jóvenes para un posible éxito de brotamientos. Es necesario señalar que los esquejes extraídos para la siembra del método horizontal fue de cañas grandes y maduras, de manera que no se tenía un reporte del tipo de elección de esquejes, También se señala que al no tener datos del método horizontal, se procedió a extraer de forma aleatoria cuatro esquejes por tratamientos y

repeticiones del mencionado método, y se procedió que al verificar no tenían yemas, es decir había presencia de yemas muertas y la parte interior cilíndrica carecía de zonas parenquimatosas observándose un hueco interno, diferentes de los esquejes de tallos jóvenes.

De otro lado, según el análisis de varianza del Cuadro 4 los métodos de siembra vertical e inclinada, comparativamente no juzgaron diferencias estadísticas para el tiempo de brotamiento 22,87 días siembra inclinada (s2) y 22,04 días siembra vertical (s1), no obstante, en orden de promedios, el menor número de días para el brotamiento corresponden al método de siembra vertical que concuerdan con experimentos donde encontró ventajas del método de siembra vertical (Ballesteros y Guardo, 1998; citado por ARAMENDIZ *et al.*, 2005). Por otra parte el número promedio de días obtenidos para el brotamiento, han sido mejores a los promedios informados por (RAMON *et al.*, 2003) que obtuvieron entre 30 y 45 días para la dinámica de brotación de yemas de estacas con yemas sin paja y con paja *Gynerium sagittatum* presentando mejores características el primero.

En cuanto a la aparición de hojas, tampoco hubo diferencias estadísticas para la aparición de hojas, logradas a los 33,52 días con siembra inclinada (s2) y 29,60 días en siembra vertical (s1). Los resultados sugieren que los métodos de siembra empleados, no han sido suficientemente diferenciables para ejercer efectos sobre el tiempo de brotamiento y aparición de hojas en los brotes de *Gynerium sagittatum*.

El factor, nudos por estaca, si presentó efecto significativo para el tiempo de brotamiento, mas no para el tiempo de aparición de hojas (Cuadro 4). La prueba de Duncan del Cuadro 5 asignó ventajas significativas para los nudos medios (n2) y basales (n1) con 21,05 y 22,83 días para la generación del brote respectivamente. Aunque reportes no se conocen, para el mismo factor, el menor número de días para el brotamiento de las estacas con nudos medios se explicaría por el mayor poder de brotamiento que presentan, pues, estos presentan yemas bien formadas, con tejidos activos, y anatómicamente presenta baja lignificación de tejidos en comparación con los nudos basales como refieren CONTRERAS *et al.* (1998). En cuanto a las estacas con nudos apicales, estas presentan tejidos con formación reciente lo que reflejaría un poder menor para brotar y por lo tanto también para la aparición de hojas.

La interaccion, no se presento sobre el tiempo de brotamiento y aparición de hojas, entre el método de siembra y nudos por estaca (Cuadro 4) este resultado descarta la premisa planteada de investigación por lo que se puede decir que los factores se comportan aditivamente, o que los niveles de uno no influyen sobre los niveles del otro, tal como muestra los resultados del Cuadro 6 del análisis de varianza de los efectos simples de los factores estudiados.

Las combinaciones fueron significativos (Cuadro 7), influenciadas principalmente por el factor nudos por estaca. En ese sentido los promedios menores de días se obtuvieron para los tratamientos con siembra perpendicular x 3 nudos medios (T2) y siembra inclinada x 3 nudos medios (T5)

con 21,50 y 21,96 días respectivamente para el tiempo de brotamiento, con lo que se demuestra que los nudos medios influyeron notoriamente sobre un brotamiento mas rápido de las estacas de *Gynerium sagittatum*.

5.2. Efecto del número de nudos y método de siembra en el incremento de número de hojas por brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet)

De acuerdo con el análisis de varianza para las combinaciones probadas, el incremento de hojas por brote resultó significativo, influenciada por el factor nudos por estaca, a partir de la segunda evaluación, pero no se obtuvo indicios estadísticos diferenciables para los métodos de siembra. Los resultados indicaron también que no hubo efecto interactivo entre el método de siembra y nudos por estaca sobre el incremento de hojas por brote de *Gynerium sagittatum* (Cuadro 8), evidenciándose con ello la nula sinergia entre los factores, sustentadas también por el análisis de efectos simple (Cuadro 10), por lo tanto se descarta la premisa de investigación sobre el efecto interactivo para esta variable respuesta.

Entre tanto, el número de hojas observados, para las combinaciones en la primera evaluación según el Cuadro 11 fueron 1,33 y 1,02 hojas por brote para los tratamientos Siembra vertical x 2 nudos basales (T1) y Siembra inclinada x 4 nudos apicales (T6) como los valores máximos y mínimos, estos son inferiores a lo reportado por (HERNANDEZ *et al.*, 2005) para el mismo periodo de evaluación, quien encontró 2,06 hojas por brote con estacas bajo tratamientos con AIB + ANA a diferentes dosis. No es muy notable la inferioridad, pese a la utilización de fitohormonas, esto parece indicar que hay

otros factores que influyen sobre el crecimiento e incremento de hojas en los brotes de *Gynerium sagittatum*, tales como diámetro de estacas (REYES, 2002) calidad de sustrato (GONZALES, 1997), condiciones climáticas (WEBERBAUER, 1978), periodo lunar y genéticas que no se han estudiado.

La separación de promedios del Cuadro 11 también nos indica que los tratamientos que presentaron un mejor promedio fueron Siembra vertical x 2 nudos basales (T1) con 1,33 12,86 16,78 y 18,95 hojas para la 1ra., 2da., 3ra. y 4ta. evaluación y siembra vertical x 3 nudos medios (T2) con 1,12 12,66 15,59 y 16,75 hojas para la 1ra., 2da., 3ra. y 4ta. evaluación. Podemos notar que estas combinaciones corresponden a los nudos basales y medios que necesitaron menor tiempo (días) para el brotamiento y aparición de hojas en la primera evaluación (Cuadro 5), de esto podemos afirmar que los nudos apicales por presentar yemas de tejidos en formación, no parecen tener madurez suficiente para generara rápidamente raíces que aseguren una pronta absorción de nutrientes del suelo, realizando una analogía y podemos decir que los nudos apicales son como “semillas inmaduras” que generan brotes débiles que afrontaran dificultades para un correcto y vigoroso crecimiento en campo definitivo. Nótese que los promedios más bajos de número de hojas en todas las evaluaciones corresponden a las combinaciones siembra inclinada x 4 nudos apicales (T6) con 1,02 6,88 7,35 y 8,45 hojas para la 1ra., 2da., 3ra. y 4ta. evaluación) y siembra vertical x 4 nudos apicales (T3) con 1,03 8,87 11,04 y 13,46 hojas para la 1ra., 2da., 3ra. y 4ta. evaluación.

5.3. Influencia del número de nudos y método de siembra en el crecimiento en altura del brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet)

Según los resultados del análisis de varianza y prueba de Duncan (Cuadros 12 y 13), en la primera evaluación, los tratamientos no presentaron diferencias estadísticas para la altura de brote, lo que implica que en el primer mes los métodos de siembra y los nudos por estaca no ejercen efecto para el crecimiento en altura de brote. Las alturas estuvieron dentro los 2,814 cm para siembra inclinada x 4 nudos apicales y 4,443 cm para siembra inclinada x 2 nudos basales en la primera evaluación (Cuadro 15), siendo mejores que los 2,43 cm de altura de brote proveniente de estacas tratadas con AIB+ANA para el mismo periodo de evaluación reportados por HERNANDEZ *et al.* (2005).

Al igual que para el tiempo de brotamiento e incremento de hojas, el método de siembra no acusó influencias sobre el crecimiento de la altura de brote, en otros trabajos se halló que el método de siembra vertical da mejores resultados sobre crecimiento de los brotes (Ballesteros y Guardo, 1998 citado por ARAMENDIZ *et al.*, 2005), ventaja que no se observó en el trabajo.

Por otra parte, no se presentó efecto interactivo entre el método de siembra y los nudos por estaca sobre el crecimiento en altura de brote (Cuadro 12), con lo que se añade evidencias para descartar la premisa de investigación cerca de la interactividad de los métodos de siembra y nudos por estaca sobre un mejor incremento de altura de brote de caña brava. En la 2da., 3ra., y 4ta. evaluación las combinaciones si mostraron significancia estadística, promovida por el factor nudos por estaca.. Así los mejores promedios logrados en las

evaluaciones fueron las combinaciones que presentaron nudos medios (cuadro 15), como son siembra vertical x 3 nudos medios (T2) con 36,22 83,27 y 110,87 cm para la 2da., 3ra. y 4ta. evaluación, y siembra inclinada x 2 nudos bases (T4) con 39,94 66,68 y 93,07 cm 93,07 cm para la 2da., 3ra. y 4ta. evaluación respectivamente. Esto último añade evidencias sobre la poca capacidad de crecimiento de las estacas con nudos apicales, por lo que sería recomendable la utilización de estacas con nudos medios prioritariamente para la propagación masiva de la caña brava, excluyendo a los nudos apicales.

Kalliota *et al.* (1992), citado por FRANCIS (2001) observaron crecimientos de 20, 30 y 50 cm de altura de brote a los 60, 90 y 120 días para condiciones de vivero. Aunque no se informa sobre las características de las estacas empleadas, de acuerdo con los valores reportados, parecen indicar que se trataron de estacas apicales pues los valores concuerdan con los alturas de brote hallados para las estacas con nudos apicales con 20.92, 33.42 y 51.27 cm (Cuadro 15) para el mismo periodo de evaluación.

Todo lo anterior, parece indicar que las características anatómicas del tallo donde la existencia de mayor área parenquimatosa (Mercano, 1967 citado por CONTRERAS *et al.*, 1998) zona de corteza o esclerenquimatosa (CONTRERAS *et al.*, 1998) que influyen sobre la distribución del agua en la planta, por lo tanto mejoran la captación de los elementos nutritivos del suelo, comportamiento que se puede contrastar con los promedios de altura de brote de las estacas con nudos basales y medios (Cuadro 13) que nos llevaría a

suponer que los nudos medios, en orden de superioridad son mejores para la propagación de *Gynerium sagittatum*.

5.4. Efecto del número de nudos y método de siembra sobre el crecimiento del diámetro basal, medio y apical de *Gynerium sagittatum* (Aublet)

Los resultados del análisis de varianza (Cuadros 16, 17 y 18) demostraron que los métodos de siembra y nudos por estaca no influyeron sobre el crecimiento diamétrico basal, medio y apical de brotes de caña brava. Este resultado demuestra estadísticamente una uniformidad de los datos de tal forma que se descarta una vez más la interacción de los factores. Por lo tanto la hipótesis de la investigación a juzgar por los resultados, queda descartada también para el crecimiento diamétrico, pues no se encontró efecto interactivo entre los métodos de siembra y los nudos por estaca, lo que confirma la no interactividad de los factores para el tiempo de brotamiento, incremento de hojas y crecimiento en altura, donde se observaron los mismos resultados.

Los valores de los promedios de crecimiento diamétrico basal para la primera evaluación, fueron similares a los 11,12 mm reportados por (HERNANDEZ, 2005) para la primera evaluación.

Si bien los resultados para el crecimiento en altura, dan a los nudos medios y basales como superiores, parece que los brotes generados por dichas estacas no alcanzan diferenciarse para el desarrollo diamétrico, esto se debería por la misma naturaleza del crecimiento de los brotes, ya que de acuerdo a las características anatómicas, el tallo de la caña brava presenta

conicidad muy difusa, inclusive se observa en campo que las partes basales suelen ser mas delgadas, esto influenciada por competencia de la luz, y se presenta mayormente en poblaciones con alta densidad de individuos por área. Si bien no se encontró significancia estadística para los métodos de siembra, crecimiento diamétrico, comparando los promedios obtenidos, observamos que la siembra vertical supera a la siembra inclinada en todas las evaluaciones (Cuadros 19, 20 y 21) lo que se ajustaría a lo reportado por (Ballesteros y Guardo, 1988; citado por ARAMENDIZ *et al.*, 2005) quienes atribuyen ventajas al método de siembra vertical de las estacas.

Por parte del factor nudos por estaca, aunque no se observo significancia estadística, se apreció la ventaja de las estacas con nudos medio, que presentaron mayor promedio de crecimiento diamétrico con 13,71 15,37 y 17,03 mm para la 2da. 3era y 4ta. evaluación del diámetro basal que es el mas representativo para medir el desarrollo del brote (Cuadro 19). Las combinaciones que presentaron promedios más bajos en los diámetros basales, medios y apicales corresponden a los tratamientos siembra vertical x 4 nudos apicales (T3) y siembra inclinada x 4 nudos apicales (T6) que contenían nudos apicales (Cuadros 22, 23 y 24), Observando estos resultados, se pone en manifiesto también la baja capacidad del crecimiento diamétrico de los brotes generados por estacas con nudos apicales. En cuanto a los promedios más altos, en los mismos cuadros se puede notar que correspondieron a los tratamientos que contenían nudos medios, como son siembra vertical x 3 nudos medios (T2) y siembra inclinada x 3 nudos medios (T5).

VI. CONCLUSIONES

1. Los métodos de siembra no influyen en el tiempo de brotamiento y aparición de hojas en brotes de *Gynerium sagittatum* (Aublet), pero si hay influencias significativas para el factor nudos por estaca, logrando brotamiento a los 21,5 días con 3 nudos medios y aparición de hojas a los 30,2 días.
2. El incremento de hojas por brote de *Gynerium sagittatum* (Aublet) no se influye por el método de siembra, pero si por los nudos por estaca, obteniéndose con 3 nudos medios 18,95 hojas a los 120 días de instalación.
3. La altura del brote no se influencia por los métodos de siembra. Sin embargo presenta promedios superiores. las combinaciones de siembra vertical con 3 nudos medios 110,87 cm a los 120 días de instalación.
4. No se observaron efectos significativos entre los factores, método de siembra y número de nudos por estaca sobre el crecimiento diamétrico basal, medio y apical de los brotes de *Gynerium sagittatum* (Aublet).

VII. RECOMENDACIONES

1. En trabajos similares, realizar tratamientos preventivos sobre control fitosanitarios antes de la instalación de las estacas de caña brava en campo definitivo, ya que existe susceptibilidad al ataque de hongos causantes de pudrición radicular.
2. No utilizar estacas provenientes de nudos apicales, de manera que no presentan un óptimo crecimiento tanto en altura, desarrollo y ganancia de área foliar.
3. Probar en trabajos futuros sobre el tema, factores como; selección de igual diámetro de las estacas, fases lunares para la siembra y obtención de estacas, para ver su influencia sobre el desarrollo de los brotes y demás variables.
4. Probar en trabajos futuros el método horizontal con estacas provenientes de tallos jóvenes, puesto que los tallos adultos presentan ausencia de yemas activas y viables.

VIII. ABSTRACT

The work was executed within a vegetation formation montane wet forest Pre Sub Tropical (bhm - PST), located in 09° 09' 14" south latitude and 75° 59' 23" west longitude at an altitude of 610 m.s.n.m The objective was to determine how the method of planting and the number of nodes per cutting influence the initial development of outbreaks of *Gynerium sagittatum* (Aublet) (Aublet). This treatment consisted of the planting method vertical (90 °) and inclined (45 °) and the types of knots knots stakes were considered basal, middle and apical. It is working under a czar block design with factorial arrangement with three replications. We evaluated the time of sprouting, leaf appearance, leaf growth, growth in height and diameter of the outbreak. The results showed that the time of sprouting and emergence of leaves per shoot was not influenced by planting methods, however if significant differences for the factor nodes per cutting, resulting better the media sticks with 3 knots with average 21.5 days for the time of sprouting. The average number of leaves was higher in knots means (T2) with 18.9 knots and 2 basal leaves (T1) with 16.7 leaves per shoot at 120 days of evaluation. Moreover the outbreak height growth was not influenced by planting methods vertical and inclined, but higher increases were recorded for cuttings with 3 knots means (T2) and 110.87 cm 2 knots baseline (T4) with 93.07 cm at 120 days of evaluation. There was no significant effect of planting method and type of nodes per cutting diameter growth on the basal, middle and apical buds.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAMENDIZ, H., ESPITIA, M., ROBLES, J. 2005. Colección, conservación, caracterización morfo agronómica y producción de semilla de caña flecha (*Gynerium sagittatum* aubl) del Caribe Colombiano. [En línea]: UC, (www.universidad.cordova.edu.ven/, documentos, 30 Marz. 2009).
- BALLESTEROS, J. 1988. Estudio preliminar de la propagación asexual de la caña flecha (*Gynerium sagittatum*, Aubl). Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Córdoba. Montería. 87 p.
- CONTRERAS, M., ESPINOZA, N., OWEN, M. 1998. Variabilidad del contenido de humedad en los periodos de luna llena y menguante, densidad y contracción del tallo de la *Gynerium sagittatum* “caña brava” Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida, Venezuela. 8 p.
- CRONQUIST, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. [En línea]: CONABIO, (www.conabio.gob.mx/informacion/, documentos, 30 Mar. 2009).
- FAO. 1991. Guía para la manipulación de esquejes. [En línea]: FAO, (<http://www.fao.org/>, 23 Dic.1991).
- FRANCIS, J. 2001. *Gynerium sagittatum* Research Forester, U.S.Department of Agriculture, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry, Jardín Botánico Sur, 1201 Calle Ceiba, San Juan PR. Río Piedras, Puerto Rico. 6 p.

- GONZALEZ, O. 1997. Situación de dos métodos de siembra por estacas de la caña flecha (*Gynerium sagittatum*, Aubl). de la variedad martinera en la región de Montelibano. Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Córdoba, Montería. 74 p.
- HERNANDEZ, J., ARAMENDIZ, H., CARDONA, A. 2005. Influencia del ácido indolbutírico y ácido naftalenoacético sobre el enraizamiento de esquejes de caña flecha (*Gynerium sagittatum* aubl.). Revista de divulgación científica. Facultad de ciencias agrícolas, Universidad de Córdoba. 12 p.
- HOLDRIDGE, J. 1979. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica. 216 p.
- INDEX. 2007. Manual de requerimientos nutricionales y propiedades medicinales de *Gynerium-sagittatum*. [En línea]: Eco-index, (<http://www.eco-index.website.org>, doc. 23 Mar. 2007).
- PNUMA. 2002. Manual Técnico de Plantaciones Forestales. [En línea]: PNUMA, (<http://www.pnuma.org>, documentos, 15 Feb. 2002).
- RAMÓN, M., SANTANA, F., HERNÁNDEZ, F., PÉREZ, P. 2003. Estación Provincial de Investigaciones Antonio Mesa Hernández INICA-MINAZ. Matanzas, Venezuela, 26 p.
- REYES, M. 2002. Influencia del diámetro de varas yemeras en la propagación de caña brava, Tesis Ing. Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Córdoba, Montería. 74 p.
- SERPA, R. 2000. Los Zenúes, cultivos y manejo reproductivo. [En línea]: Gobierno de Córdoba, (<http://www.cordoba.gov>, 19 Ago. 2000).
- VEGA, M. 2001. Etnobotánica de plantas de la Amazonia Peruana. [En línea]: (<http://books.google.com.pe/books>, documentos, 28 Dic. 2008).
- WEBERBAUER, A. 1978. UNMSM Revista de Biología Augusto Weberbauer. [En línea]: SISBIB, (<http://unmsm.edu.pe/BibVirtual/rbaw/>, 9 Set. 2009).

ANEXO

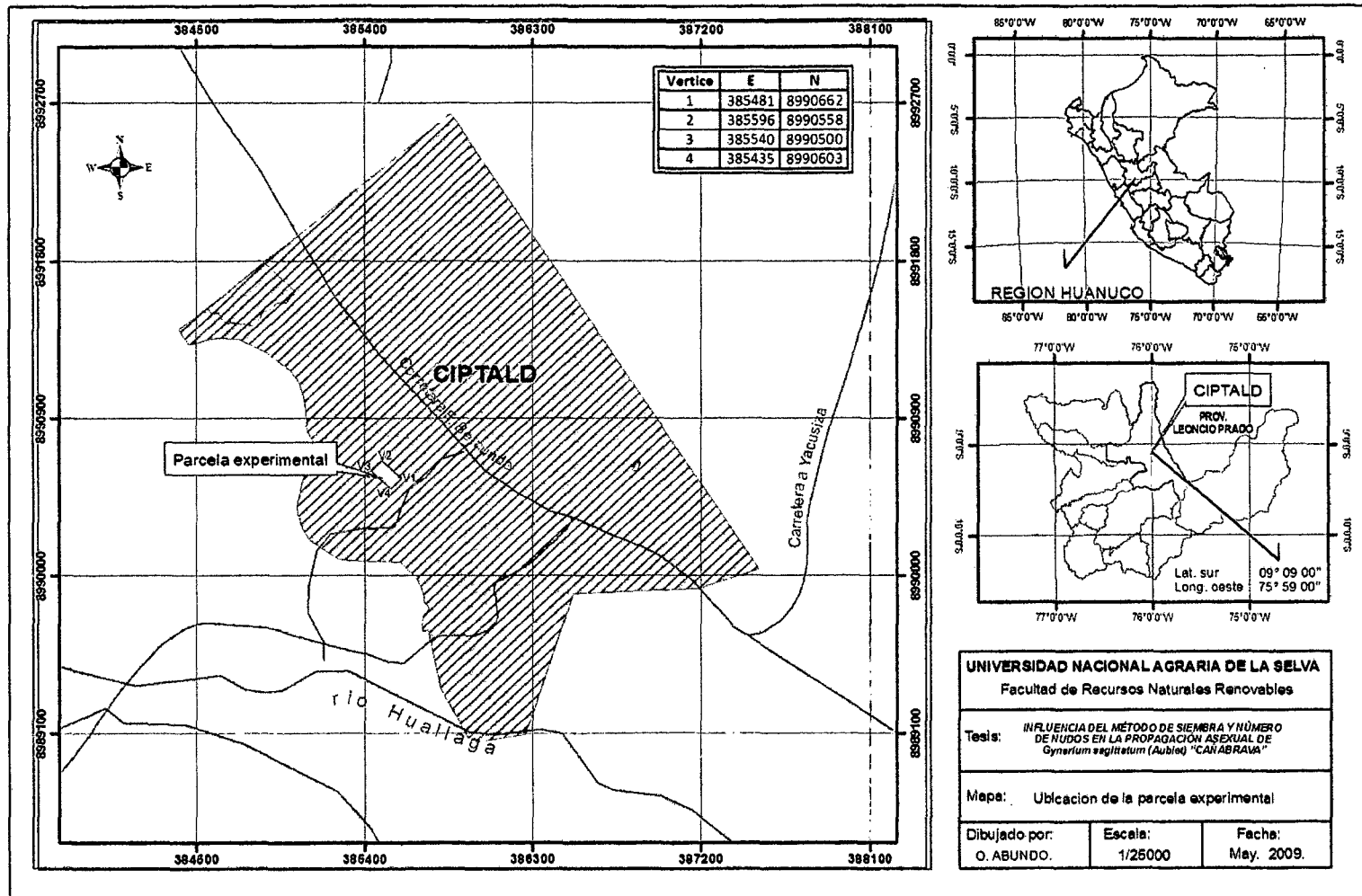


Figura 18. Plano de ubicación de la parcela experimental.



Figura 19. Preparación del terreno (A), instalación de esquejes método siembra vertical (B).



Figura 20. Instalación de esquejes con el método de siembra horizontal (C),
Instalación de esquejes con método siembra inclinada (D).



Figura 21. Formación de brote en esqueje con método de siembra inclinado (E), Brote con método de siembra vertical (F).

Cuadro A. Datos de las evaluaciones.

PRIMERA EVALUACION - 15/11/ 08								
BLOQ- I	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - mm/Bte			TRATAMIENTO 1		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Estaca 1	22	29	11,26	7,63	3,08	17,4	1	
Estaca 2	23	29	12,68	9,05	2,9	8	1	
Estaca 3	23	29	12,87	9,24	2,49	10,5	1	
Estaca 4	24	29	12,29	7,67	3,11	5,2	1	
Estaca 5	23	29	12,2	7,07	2,52	11,2	1	
Estaca 6	23	29	11,75	8,17	3,02	7,5	1	
Estaca 7	22	29	12,05	7,14	2,89	4,7	2	
Estaca 8	22	29	11,83	8,28	3,65	11,2	1	
Estaca 9	23	29	10,58	6,95	2,4	24,7	1	
Estaca 10	23	29	12,33	8,73	3,48	27,5	1	
Estaca 11	22	29	11,79	8,16	3,61	6,65	1	
Estaca 12	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Estaca 13	23	29	11,9	7,37	2,82	33	1	
Estaca 14	24	29	11,74	8,11	2,76	35	1	
Estaca 15	23	29	13,1	9,47	3,12	18,1	1	
Estaca 16	22	30	10,47	6,84	2,69	12,8	1	
BLOQ- I	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - mm/Bte			TRATAMIENTO 2		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Estaca 1	23	36	11,51	7,78	3,21	11,3	0	
Estaca 2	24	29	12,95	9,22	3,05	7,8	1	
Estaca 3	21	29	13,16	9,43	2,66	13,1	1	
Estaca 4	23	29	12,55	7,83	3,25	12,4	1	
Estaca 5	23	29	12,43	7,2	2,63	14,5	2	
Estaca 6	23	29	12,02	8,34	3,17	11,5	1	
Estaca 7	24	29	12,3	7,29	3,02	15,1	1	
Estaca 8	24	36	12,07	8,42	3,77	12,4	0	
Estaca 9	23	36	10,79	7,06	2,49	10	0	
Estaca 10	22	29	12,63	8,93	3,66	9	1	
Estaca 11	25	33	12,04	8,31	3,74	8,3	1	

Estaca 12	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Estaca 13	23	29	12,13	9,5	3,93	15,9	1	
Estaca 14	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Estaca 15	23	36	13,31	9,58	3,21	6,65	0	
Estaca 16	22	31	10,69	8,96	3,79	4,3	0	
BLOQ - I	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - mm/Bte			TRATAMIENTO 3		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Estaca 1	23	30	11,66	7,78	3,28	12,7	1	
Estaca 2	21	29	13,06	9,22	3,15	10,8	2	
Estaca 3	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Estaca 4	22	29	12,67	7,83	3,23	9,4	1	
Estaca 5	22	29	12,53	7,2	2,61	10,5	1	
Estaca 6	21	29	11,14	8,34	3,12	13,6	1	
Estaca 7	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Estaca 8	22	29	11,24	8,42	3,02	13,8	1	
Estaca 9	23	31	12,38	7,06	3,46	12,5	0	
Estaca 10	22	29	10,75	8,93	3,14	7,5	1	
Estaca 11	21	31	12,23	8,31	3,96	13,2	0	
Estaca 12	23	30	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Estaca 13	22	29	12,19	9,5	2,93	12,6	1	
Estaca 14	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Estaca 15	22	31	13,95	9,58	3,76	13,3	0	
Estaca 16	21	32	12,56	8,96	3,48	13,8	0	
BLOQ - I	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 4		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 2	22	29	12,78	8,78	4,53	8,15	1	
Esqueje 3	22	29	12,58	8,58	4,33	1,5	1	
Esqueje 4	29	36	12,25	8,25	4,00	7,25	0	
Esqueje 5	22	29	11,98	7,98	3,73	6,7	1	
Esqueje 6	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 7	29	36	11,94	7,94	3,69	8,74	0	
Esqueje 8	29	36	11,21	7,21	2,96	2,85	0	
Esqueje 9	29	36	11,46	7,46	3,21	10,3	0	
Esqueje 10	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 11	22	29	12,00	8,00	3,75	18,4	1	

Esqueje 12	22	29	12,05	8,05	3,80	3,35	1	
Esqueje 13	22	29	11,82	7,82	3,57	23	2	
Esqueje 14	22	29	12,42	8,42	4,17	19	1	
Esqueje 15	22	29	11,79	7,79	3,54	28	1	
Esqueje 16	22	30	11,24	7,24	2,99	34,7	1	
BLOQ - I	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 5		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	23	30	12,37	8,37	4,12	11,2	1	
Esqueje 2	23	28	12,68	8,68	3,43	10,4	2	
Esqueje 3	23	29	12,41	8,41	4,16	8,5	1	
Esqueje 4	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 5	21	29	11,94	7,94	3,69	9,3	1	
Esqueje 6	22	29	11,92	7,92	3,67	10,5	1	
Esqueje 7	23	28	11,57	7,57	3,32	11	1	
Esqueje 8	23	29	11,33	7,33	3,08	9,5	1	
Esqueje 9	21	30	11,76	7,76	3,51	10,3	1	
Esqueje 10	24	32	12,03	8,03	3,78	8,3	0	
Esqueje 11	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 12	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 13	23	31	12,12	8,12	3,87	10,6	0	
Esqueje 14	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 15	23	30	11,51	7,51	3,26	9,8	1	
Esqueje 16	23	31	11,37	7,37	3,12	8,6	0	
BLOQ - I	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 6		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	21	29	11,44	7,64	3,69	9,3	1	
Esqueje 2	22	28	12,38	8,28	4,33	10,4	2	
Esqueje 3	22	29	11,52	7,32	3,77	10,5	1	
Esqueje 4	21	28	11,17	7,17	3,32	11	2	
Esqueje 5	22	29	11,14	7,43	3,08	9,5	1	
Esqueje 6	23	30	12,33	8,17	4,32	11,2	1	
Esqueje 7	23	29	12,54	8,21	4,16	8,5	1	
Esqueje 8	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 9	21	30	11,64	7,86	3,51	10,3	1	
Esqueje 10	22	30	11,23	7,61	3,26	9,8	1	
Esqueje 11	22	31	12,02	8,42	3,47	10,6	0	
Esqueje 12	22	31	11,15	7,17	3,12	8,6	0	
Esqueje 13	22	32	10,85	8,15	3,68	8,3	0	

Esqueje 14	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 15	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 16	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
BLOQUE - II	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 1		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	22	29	12,53	8,53	4,28	22	1	
Esqueje 2	24	29	12,55	8,55	4,30	15,2	1	
Esqueje 3	22	29	12,26	8,26	4,01	13,5	1	
Esqueje 4	22	29	12,02	8,02	3,77	11,2	1	
Esqueje 5	23	29	11,93	7,93	3,68	8,9	1	
Esqueje 6	22	29	11,75	7,75	3,50	11,2	1	
Esqueje 7	23	29	11,45	7,45	3,20	22	1	
Esqueje 8	22	29	11,54	7,54	3,29	24,8	1	
Esqueje 9	23	29	11,89	7,89	3,64	24	2	
Esqueje 10	24	29	12,03	8,03	3,78	18	1	
Esqueje 11	22	29	11,98	7,98	3,73	27	1	
Esqueje 12	23	29	12,03	8,03	3,78	26	1	
Esqueje 13	24	29	12,11	8,11	3,86	37	1	
Esqueje 14	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 15	22	29	11,44	7,44	3,19	16,5	1	
Esqueje 16	22	29	11,68	7,68	3,43	42	1	
BLOQUE - II	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 2		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	25	36	12,23	8,23	3,98	19,5	0	
Esqueje 2	22	29	12,10	8,10	3,85	15,5	1	
Esqueje 3	23	29	11,85	7,85	3,60	18,5	1	
Esqueje 4	23	29	11,68	7,68	3,43	18,4	1	
Esqueje 5		-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 6	22	29	11,90	7,90	3,65	29,5	1	
Esqueje 7	23	29	11,79	7,79	3,54	29,9	2	
Esqueje 8	29	36	12,02	8,02	3,77	23,5	0	
Esqueje 9		-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 10	23	29	12,31	8,31	4,06	27	1	
Esqueje 11	24	29	12,31	8,31	4,06	19,7	1	
Esqueje 12		-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 13	23	29	12,27	8,27	4,02	33	1	
Esqueje 14		32	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 15	29	36	11,86	7,86	3,61	23	0	
Esqueje 16	29	34	12,30	8,30	4,05	29,4	0	
BLOQUE - II	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 3		

	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	22	31	11,87	7,87	3,62	13,5	0	
Esqueje 2	23	30	11,68	7,68	3,43	12,4	1	
Esqueje 3	22	30	11,48	7,48	3,23	10,7	1	
Esqueje 4	22	29	11,62	7,62	3,37	13,3	1	
Esqueje 5	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 6	22	30	11,56	7,56	3,31	10,4	1	
Esqueje 7	21	29	11,62	7,62	3,37	8,7	1	
Esqueje 8	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 9	21	30	11,99	7,99	3,74	11,4	1	
Esqueje 10	23	30	12,01	8,01	3,76	14,5	1	
Esqueje 11	23	29	12,04	8,04	3,79	10,5	2	
Esqueje 12	21	29	12,02	8,02	3,77	13,6	1	
Esqueje 13	22	30	11,80	7,80	3,55	12,5	1	
Esqueje 14	22	30	11,60	7,60	3,35	9,5	1	
Esqueje 15	-	-	-	-	-	13,4	-	Nudo sin brote
Esqueje 16	22	29	11,85	7,85	3,60	16,5	1	
BLOQUE - II	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 4		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	22	29	12,53	8,53	4,28	33,0	1	
Esqueje 2	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 3	23	29	12,29	8,29	4,04	9,0	1	
Esqueje 4	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 5	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 6	23	33	11,70	7,70	3,45	12,0	0	
Esqueje 7	22	29	11,85	7,85	3,60	13,5	1	
Esqueje 8	23	30	12,04	8,04	3,79	10,7	1	
Esqueje 9	22	29	12,12	8,12	3,87	8,7	1	
Esqueje 10	22	30	12,15	8,57	3,90	19,2	1	
Esqueje 11	24	33	12,15	8,15	3,90	34,0	0	
Esqueje 12	22	29	12,03	8,03	3,78	4,5	2	
Esqueje 13	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 14	22	29	11,81	7,81	3,56	3,1	0	
Esqueje 15	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 16	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
BLOQUE - II	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 5		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	22	30	11,89	7,89	3,64	13	1	
Esqueje 2	23	31	12,61	8,61	4,36	14,8	0	
Esqueje 3	23	30	12,57	8,57	4,32	13,5	1	

Esqueje 4	21	30	12,16	8,16	3,91	10,5	1	
Esqueje 5	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 6	22	29	11,75	7,75	3,50	8,9	1	
Esqueje 7	23	29	11,75	7,75	3,50	10,5	1	
Esqueje 8	23	31	11,69	7,69	3,44	8,3	0	
Esqueje 9	22	29	11,24	7,24	2,94	9	1	
Esqueje 10	34	29	12,18	8,18	3,10	12,3	1	
Esqueje 11	23	30	11,88	7,88	3,63	13,5	1	
Esqueje 12	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 13	22	30	12,01	8,01	3,76	10,5	1	
Esqueje 14	23	29	11,77	7,77	3,52	13,5	1	
Esqueje 15	21	29	12,27	8,27	4,02	14,6	1	
Esqueje 16	22	29	11,08	7,08	2,83	12,4	1	
BLOQUE - II	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 6		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	22	29	12,17	8,17	3,92	12,5	1	
Esqueje 2	22	29	12,73	8,73	4,48	14,6	1	
Esqueje 3	23	30	12,50	8,50	4,25	9,5	1	
Esqueje 4	22	29	12,18	8,18	3,93	12,3	1	
Esqueje 5	22	28	11,96	7,96	3,71	11,7	2	
Esqueje 6	22	29	11,91	7,91	3,66	9,8	1	
Esqueje 7	21	28	11,76	7,76	3,51	10,3	1	
Esqueje 8	21	29	11,27	7,27	3,02	9,3	1	
Esqueje 9	20	28	11,61	7,61	3,36	8	1	
Esqueje 10	22	29	12,04	8,04	3,79	10,5	1	
Esqueje 11	23	30	12,01	8,01	3,76	12	1	
Esqueje 12	22	30	11,99	7,99	3,74	14,6	1	
Esqueje 13	22	30	11,97	7,97	3,72	13,4	1	
Esqueje 14	23	29	12,26	8,26	4,01	10,2	2	
Esqueje 15	22	30	11,65	7,65	3,40	11,8	1	
Esqueje 16	22	30	11,30	7,30	3,05	13,4	1	
BLOQUE - III	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 1		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	22	29	12,21	8,21	3,96	22,0	1	
Esqueje 2	23	29	12,47	8,47	4,22	15,2	1	
Esqueje 3	23	29	12,43	8,43	4,18	13,5	1	
Esqueje 4	23	29	11,97	7,97	3,72	11,2	2	
Esqueje 5	22	29	11,91	7,91	3,66	8,9	1	
Esqueje 6	22	29	11,73	7,73	3,48	11,2	1	

Esqueje 7	23	29	11,80	7,80	3,55	22,0	1	
Esqueje 8	22	29	11,86	7,86	3,61	24,8	1	
Esqueje 9	25	36	11,68	7,68	3,43	24,0	0	
Esqueje 10	22	29	12,16	8,16	3,91	18,0	1	
Esqueje 11	24	29	12,02	8,02	3,77	27,0	1	
Esqueje 12	22	29	12,07	8,07	3,82	26,0	1	
Esqueje 13	23	29	11,91	7,91	3,66	37,0	1	
Esqueje 14	22	29	11,79	7,79	3,54	41,0	1	
Esqueje 15	22	29	12,10	8,10	3,85	16,5	1	
Esqueje 16	29	33	11,56	7,56	3,31	42,0	0	
BLOQUE - III	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 2		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	29	36	12,20	8,20	3,95	13,8	0	
Esqueje 2	22	29	12,00	8,00	3,75	54,5	1	
Esqueje 3	29	31	11,88	7,88	3,63	21,2	0	
Esqueje 3	29	36	11,71	7,71	3,46	2	0	
Esqueje 4	22	29	11,74	7,74	3,49	9	1	
Esqueje 4	22	29	11,63	7,63	3,38	3	1	
Esqueje 5	22	29	11,73	7,73	3,48	39,3	1	
Esqueje 6	22	29	11,94	7,94	3,69	9,6	1	
Esqueje 7	22	29	12,05	8,05	3,80	7,5	1	
Esqueje 8	29	30	12,08	8,08	3,83	18	1	
Esqueje 8	23	29	12,10	8,10	3,85	27,5	1	
Esqueje 9	22	29	12,03	8,03	3,78	23,4	1	
Esqueje 10	23	29	11,81	7,81	3,56	9,7	1	
Esqueje 11	22	29	11,70	7,70	3,45	11,8	2	
Esqueje 12	22	29	11,86	7,86	3,61	10,9	1	
Esqueje 13	29	34	11,95	7,95	3,70	11,3	0	
BLOQUE - III	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 3		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 2	22	30	12,32	8,32	4,07	18,2	1	
Esqueje 3	22	29	12,05	8,05	3,80	11,3	1	
Esqueje 4	22	29	11,85	7,85	3,60	12,5	1	
Esqueje 5	23	28	12,03	8,03	3,78	9	1	
Esqueje 6	22	29	11,82	7,82	3,57	10,6	2	
Esqueje 7	22	29	11,62	7,62	3,37	13,8	1	
Esqueje 8	21	28	11,78	7,78	3,53	10	2	
Esqueje 9	22	30	12,08	8,08	3,83	11,6	1	

Esqueje 10	22	30	12,17	8,17	3,92	9,3	1	
Esqueje 11	21	29	12,14	8,14	3,89	8,9	1	
Esqueje 12	22	32	12,20	8,20	3,95	12,7	0	
Esqueje 13	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 14	22	30	11,86	7,86	3,61	13,5	1	
Esqueje 15	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 16	22	29	11,99	7,99	3,74	14,6	1	
BLOQUE - III	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 4		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	22	29	12,03	8,03	3,78	17	1	
Esqueje 2	29	36	12,67	8,67	4,42	12	0	
Esqueje 3	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 4	29	36	12,17	8,17	3,92	33	0	
Esqueje 5	22	29	12,01	8,01	3,76	38	1	
Esqueje 6	22	29	11,83	7,83	3,58	25,3	1	
Esqueje 7	22	29	11,75	7,75	3,50	17,6	1	
Esqueje 8	-	-	-	-	-	-	-	Nudo sin brote
Esqueje 9	29	36	11,42	7,42	3,17	29,9	0	
Esqueje 10	29	36	12,11	8,11	3,86	25,5	0	
Esqueje 11	22	29	11,95	7,95	3,70	36,2	1	
Esqueje 12	22	29	12,05	8,05	3,80	36,6	1	
Esqueje 13	23	29	11,99	7,99	3,74	40,1	1	
Esqueje 14	22	29	12,02	8,02	3,77	33,2	1	
Esqueje 15	23	29	11,96	7,96	3,71	22,5	1	
Esqueje 16	29	35	11,19	7,19	2,94	31,1	0	
BLOQUE - III	TIEMPO DE BROTIAMIENTO		Dmt - Cm/Bte			TRATAMIENTO 5		
	Dias	Ap/ Hjas/ Btes/ Dias	Dmt - Base	Dmt - Medio	Dmt - Superior	Alt - Cm/Bte	Nº Hjas/Btes	Observaciones
Esqueje 1	23	33	12,31	8,31	4,06	11,5	0	
Esqueje 2	22	29	12,67	8,67	4,42	17,6	1	
Esqueje 3	29	31	12,42	8,42	4,17	13,4	0	
Esqueje 4	29	30	12,12	8,12	3,87	6,3	1	
Esqueje 5	22	29	11,94	7,94	3,69	7,1	1	
Esqueje 6	22	29	11,87	7,87	3,62	6,5	1	
Esqueje 7	22	29	11,63	7,63	3,38	22,5	1	
Esqueje 8	22	29	11,35	7,35	3,10	29,3	1	
Esqueje 9	22	29	11,72	7,72	3,47	8,1	1	
Esqueje 10	22	29	12,04	8,04	3,79	6,9	1	
Esqueje 11	22	32	12,00	8,00	3,75	22,1	0	