



Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias Forestales

**Propagación vegetativa mediante esquejes de Taique (*Desfontainia spinosa*, (R. et. Pav.)) y Tepa (*Laureliopsis philippiana* ((Looser) Schodde)) con fines ornamentales**

Profesor Patrocinante: Sr. Oscar Thiers E.

Trabajo de Titulación presentado como parte de los requisitos para optar al Título de **Ingeniero Forestal.**

**MABEL FABIOLA DELGADO TORRES**

VALDIVIA  
2007

## CALIFICACIÓN DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

		<b>Nota</b>
Patrocinante:	Oscar Thiers E.	-----
Informante 1:	Bernardo Escobar	-----
Informante 2:	Marely Cuba	-----

El Patrocinante acredita que el presente Trabajo de Titulación cumple con los requisitos de contenido y de forma contemplados en el reglamento de Titulación de la Escuela. Del mismo modo, acredita que en el presente documento han sido consideradas las sugerencias y modificaciones propuestas por los demás integrantes del Comité de Titulación.

---

Sr. Oscar Thiers E.

## AGRADECIMIENTOS

En este último paso de mi carrera universitaria quiero agradecer a todas las personas que me acompañaron en este largo camino, que significó años de aprendizaje, tanto de tipo intelectuales como espirituales.

Quiero agradecer a la gente que confió en mí, abriéndome puertas que me permitieron ir forjando mi carrera de Ingeniería Forestal. En este sentido, quiero agradecer en forma especial a Paulina Hechenleitner, quien me ayudó en mi primera experiencia laboral de una manera muy desinteresada y abierta.

A mi comité de titulación, especialmente a Marely Cuba, quien participó activamente en mis actividades y se ocupó responsablemente de mi trabajo, a pesar de la distancia y la desconexión laboral que un día tuvimos en común.

A mis padres (Cristina, Carlos y Hornero) por haberme dado la estabilidad económica y calor de hogar necesario para poder estudiar con tranquilidad. A mis hermanas, por siempre creer en mí y resaltar mis capacidades.

A mis amigos de carrera, con los cuales compartí tantas aventuras en clases, salidas a terreno y carretes. A mis amigas de infancia y adolescencia, por estar siempre presente. A los que ya no están en este mundo. Gracias a todos ellos por haberme hecho pasar los momentos más alegres de mi vida, por haberme permitido compartir penas y alegrías, sueños y experiencias.

Finalmente, quiero agradecer a Pancho, mi pololo, por haberme acompañado gran parte de este camino, siempre presente, ayudándome en todo, enseñándome a vivir en forma más práctica y a experimentar lo más lindo que se puede vivir a cualquier edad, el amor.

## DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios, por darme la vida y la fuerza que necesito para cumplir con mis sueños.

Vamos que se puede!!!

Queda prohibido

*Queda prohibido llorar sin aprender,  
levantarte un día sin saber que hacer,  
tener miedo a tus recuerdos,  
Queda prohibido no sonreír a los problemas,  
no luchar por lo que quieres,  
abandonarlo todo por miedo,  
no convertir en realidad tus sueños.*

*Queda prohibido no demostrar tu amor,  
hacer que alguien pague tus deudas y el mal humor.  
Queda prohibido dejar a tus amigos,  
no intentar comprender lo que vivieron juntos,  
llamarles sólo cuando los necesitas.*

*Queda prohibido no buscar tu felicidad,  
no vivir tu vida con una actitud positiva,  
no pensar en que podemos ser mejores,  
no sentir que sin ti este mundo no seria igual.*

Pablo Neruda.

## ÍNDICE DE MATERIAS

	Página
I. RESUMEN EJECUTIVO	
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1 Taique ( <i>Desfontainea spinosa</i> , (R. et. Pav.))	3
2.2 Tapa ( <i>Laureliopsis philippiana</i> , (Looser) Schodde).	3
2.3 Propagación vegetativa mediante estacas	4
2.3.1 Factores que afectan la formación de raíces adventicias	4
2.3.2 Factores ambientales para la óptima formación de raíces adventicias	6
2.4 Propagación vegetativa de <i>Desfontainia spinosa</i>	7
2.5 Propagación vegetativa de <i>Laureliopsis philippiana</i>	7
3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	9
3.1 Material	9
3.1.1 Ubicación del ensayo	9
3.1.2 Instalaciones del invernadero	9
3.2 Método	10
3.2.1 Selección del material vegetativo en terreno	10
3.2.2 Preparación de las estacas	11
3.2.3 Desinfección y fertilización	12
3.3 Diseño experimental	13
3.3.1 Diseño experimental para <i>Desfontainia spinosa</i>	13
3.3.2 Diseño experimental para <i>Laureliopsis philippiana</i>	13
3.4 Parámetros de evaluación del ensayo	14
3.4.1 Evaluación del porcentaje de sobrevivencia y enraizamiento	14
3.4.2 Evaluación del sistema radical	14
3.4.3 Evaluación del sistema aéreo	14
3.5 Análisis de datos	15
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
4.1 Diferencias entre localidades	16
4.2 Diferencias en el tipo de estaca de tallo para Taique	17

4.3	Evaluación del porcentaje de sobrevivencia y enraizamiento	18
4.3.1	Sobrevivencia y enraizamiento de Taique	18
4.3.2	Sobrevivencia y enraizamiento de Tapa	21
4.4	Evaluación del sistema radical y aéreo	23
4.4.1	Evaluación del sistema radical y aéreo de Taique	23
4.4.2	Evaluación del sistema radical y aéreo de Tapa	26
5.	CONCLUSIONES	29
6.	BIBLIOGRAFÍA	30
7.	ANEXOS	

1. *Abstract and keywords*

2. Registro de temperaturas máxima, mínima y de sustrato.

3. Origen del material vegetativo

4. Productos empleados para el control de hongos y fertilización.

5. Formularios propagación vegetativa

6. Diferencias en el tipo de estaca de tallo en Taique a través del Análisis de Varianza *Mann-Whitney U*

7. Diferencias entre Tipos de Corte a través del Análisis de Varianza *Mann-Whitney U Test*

8. Análisis de varianza a través de la prueba de diferencia de medias *LSD* para todas las variables evaluadas en Taique y Tapa

9. Gráficos de las medias de los parámetros evaluados en Taique y Tapa en las distintas fechas de medición.

## ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Información sobre los sitios y origen del material vegetativo de Tapa.	10
Cuadro 2. Evaluación del grado de enraizamiento.	14
Cuadro 3. Evaluación del estado de desarrollo de los brotes.	14
Cuadro 4. Producción media de raíces y brotes de Taique en función de los distintos tratamientos con AIB para la primera medición (65 días).	24
Cuadro 5. Producción media de raíces y brotes de Taique en función de los distintos tratamientos con AIB para la primera medición (95 días).	24
Cuadro 6. Producción media de raíces y brotes de Tapa en función de los distintos tratamientos con AIB para la primera medición (65 días).	26
Cuadro 7. Producción media de raíces y brotes de Tapa en función de los distintos tratamientos con AIB para la segunda medición (95 días).	27
Cuadro 8. Producción media* de raíces y brotes de Tapa en función de los distintos tratamientos con AIB para la tercera medición (120 días).	27

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Esquema de la cama de propagación y sistema de riego.	10
Figura 2. Diseño general del ensayo.	13
Figura 3. Morfología de las raíces de esquejes apicales y subapicales bajo las distintas concentraciones de AIB (Medición a los 95 días).	18
Figura 4. Porcentaje de sobrevivencia y enraizamiento de Taique en función de las distintas concentraciones de AIB y las fechas de evaluación.	19
Figura 5. Porcentaje de sobrevivencia y enraizamiento de Tapa en función de las distintas concentraciones de AIB y las fechas de evaluación.	21
Figura 6. Morfología de las raíces de esquejes de Tapa bajo las distintas concentraciones de AIB (Medición a los 120 días).	23



## RESUMEN EJECUTIVO

Este estudio fue realizado por un periodo de cinco meses (julio – noviembre), y consistió en la propagación vegetativa de dos especies nativas con potencialidades ornamentales: *Desfontainia spinosa* (Taique) y *Laureliopsis philippiana* (Tepa).

La propagación se realizó en un invernadero que posee un sistema de riego nebulizado. Para el enraizamiento se utilizó un sustrato Turba : Perlita (1:1) en una cama con temperatura controlada de  $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Cada una de las especies se sumergió en una solución auxínica de ácido indolbutírico (AIB) por cinco segundos. Para Taique se utilizó concentraciones de 0 (testigo), 1.000, 2.500 y 4.000 ppm de AIB para las distintos tipos de estacas: apicales y subapicales. En caso de Tepa se probó concentraciones de 0 (testigo), 1.000, 2.000, 3.000 y 4.000 ppm de AIB, con esquejes de corte subapical.

La evaluación se realizó en base a los siguientes parámetros: porcentaje de sobrevivencia y enraizamiento, grado de enraizamiento, largo de la raíz principal (cm), número de raíces, largo de brotes (cm), número de brotes, grado desarrollo de brotes y número de hojas viejas. Con estos parámetros se determinó el efecto de la aplicación de distintas concentraciones de AIB en el desarrollo del sistema radical y sistema aéreo según procedencia, donde se pudo constatar que no existen marcadas diferencias significativas entre localidades para las dos especies en estudio, por lo cual se realizaron los posteriores análisis de evaluación en respuesta al desarrollo radical y aéreo, tomando los esquejes como una sola población, es decir, sin diferenciar entre localidades.

Los resultados obtenidos en este estudio son diferentes para cada especie, siendo posible concluir lo siguiente:

Taique se puede propagar fácilmente a través de esquejes en época de invierno utilizando ácido indolbutírico para favorecer el enraizamiento en rangos de 1.000 – 2.500 ppm sin que se vea afectada la sobrevivencia de los esquejes. Alcanza su óptimo porcentaje de sobrevivencia (92%) a los 95 días desde el establecimiento del ensayo. Por otro lado, no se observaron diferencias significativas en el desarrollo radicular ni aéreo según los distintos tipos de cortes realizados a los esquejes de Taique (apical y subapical), por lo que se concluye que el tipo de corte no tiene ninguna relevancia en la producción de raíces y el desarrollo de brotes nuevos.

Tepa posee un alto porcentaje de sobrevivencia (95%), sin embargo, su enraizamiento es muy bajo. Los valores de enraizamiento oscilan entre los 6,7% para los esquejes que no se aplicó hormona hasta un 33% para los esquejes tratados con 4.000 ppm de AIB a los 120 días de su plantación. Este resultado se considera preliminar y por lo tanto se recomienda que el tiempo del estudio de esta especie sea ampliado y/o se experimente el enraizamiento con concentraciones más altas de AIB.

Palabras clave: *Desfontainia spinosa*, *Laureliopsis philippiana*, propagación vegetativa.

## 1. INTRODUCCIÓN

La flora nativa del bosque templado húmedo valdiviano presenta numerosas especies de follaje siempreverde, que por sus particulares características de forma, tamaño, color y brillo, son muy adecuadas y demandadas para uso ornamental. Sin embargo, la variedad de especies nativas que actualmente son utilizadas para este fin y que están disponibles en el mercado es mínima, comparada con la gran diversidad de flora existente en el país.

La actividad de recolección de follaje ornamental es realizada principalmente por familias campesinas e indígenas, que posteriormente venden éste de manera informal a florerías o a pequeñas empresas exportadoras de follaje. Algunas especies arbóreas nativas como el Avellano (*Gevuina avellana*) y Fuique (*Lomatia ferruginea*), y helechos como *Lophosoria quadripinnata* y *Lycopodium paniculatum*, se exportan a países como Estados Unidos, Japón, Canadá y Holanda.

Si bien es cierto, el mercado del follaje trae beneficios económicos y sociales, la falta de manejo es esencial para asegurar que esta actividad se desarrolle de manera sustentable. Muchas veces la extracción se realiza en forma indiscriminada, lo que conlleva a una falta de homogeneidad y calidad del producto, además de perjudicar la sustentabilidad de estas especies en su medio natural.

Esta situación se debe a la falta de conocimiento sobre estas especies de uso ornamental, ya que no existen estudios acabados en cuanto a la domesticación de plantas nativas que son utilizadas para este fin. Esta tarea comienza con la selección de las plantas que presentan características ornamentales idóneas para el mercado, para luego buscar la forma de propagar vegetativamente estas especies y a largo plazo obtener plantas que presenten homogeneidad en la calidad del follaje y permitan mantener un flujo de abastecimiento y una disponibilidad continua para la comercialización de éstos.

Uno de los objetivos planteados dentro del proyecto<sup>1</sup> financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y ejecutado por la empresa exportadora de follajes SOUHTGREEN, es la introducción y producción de especies nativas con potencial ornamental al mercado del follaje. El presente trabajo se enmarca dentro de este proyecto FIA y entre de las especies estudiadas por éste, para esta investigación se seleccionó a Tapa (*Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde) y Taique (*Desfontainia spinosa* (R. et. Pav.)), ya que poseen un gran potencial de ser exportadas debido a sus características de follaje y flores respectivamente.

---

<sup>1</sup> Nombre: Mejoramiento de especies nativas para follaje ornamental y producción bajo condiciones controladas. Código: FIA-PI-C-2005-1-A-114. Duración: 48 meses (01/01/2006 – 01/01/2010)

Es por ello, que en este estudio se ha planteado como objetivo general “Evaluar la propagación vegetativa mediante estacas de tallo de Tapa y Taique, provenientes de diferentes procedencias y grado de madurez del material vegetativo”.

Para cumplir con el objetivo general se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el porcentaje de sobrevivencia y de enraizamiento para dos localidades de origen en función de las distintas concentraciones de Ácido Indolbutírico (AIB) utilizado.
- Determinar el efecto de la aplicación de distintas concentraciones de AIB en el desarrollo del sistema radical y sistema aéreo según procedencia. Además, en el caso de Taique según tipo de estaca de tallo.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Taique (*Desfontainia spinosa*).

Es un arbusto siempreverde que alcanza 2 m de altura, ramas leñosas y hábito de la copa esférico u ovalado. Sus hojas son perennes, coriáceas, aovadas, de márgenes irregulares dentados, terminados en espinas punzantes y verde oscuro brillantes. Tiene una inflorescencia uniflora, tubuliforme y axilar, de 3 a 5 cm de largo, de color anaranjada a roja, con lóbulos amarillos en los extremos. Florece durante enero – febrero presentando un hermoso contraste con el color del follaje (Donoso y Cabello, 1978).

Crece desde la provincia de Linares a Magallanes, entre ambas cordilleras, sobre los 600 m s. n. m., en lugares muy húmedos y soporta bajas temperaturas. Esta especie ocupa parte del sotobosque en bosques de *Fitzroya cupressoides*, *Araucaria araucana* y Siempreverdes. Su crecimiento volumétrico no ha sido determinado (Donoso, 1983).

Es una atractiva planta ornamental por su aspecto general y floración. Adecuada en una posición de semisombra y protegida, pero de difícil aclimatación fuera de su zona de distribución. No apta para suelos alcalinos y arcillosos (Donoso, 1983).

### 2.2 Tapa (*Laureliopsis philippiana*).

*Laureliopsis* (= *Laurelia*) *philippiana*, conocido como Tapa, Laurela o Huahuán, posee hojas simples, opuestas, de formas elípticas a oval-lanceoladas, muy parecidas a las de *Laurelia sempervirens* (Laurel), pero con borde fuertemente aserrado y con aroma más fuerte que el Laurel (Donoso, 2005). Sus flores son relativamente pequeñas, verdosas y se disponen en racimos axilares, aparecen antes de septiembre. Los frutos son de color verde, pequeños y sin pedúnculos o con éstos muy cortos; las semillas son también pequeñas y con pelos largos en su interior (Donoso, 2005).

Árboles de 30 m o más de altura y 1,5 m o más de diámetro, que crecen comúnmente en las áreas de alturas medias en ambas cordilleras, por encima de la altitud del Laurel excepto al sur de Puerto Montt. Crece en los bosques Siempreverdes y como parte importante del bosque de Coigue-Raulí-Tapa. Forma híbridos con Laurel (Donoso, 2005).

Crece desde la mitad sur de la VIII Región hasta Aysén en la XI Región. Se desarrolla favorablemente en suelos húmedos, profundos, ricos en nutrientes y de pH ácido. En los primeros años requiere luminosidad media para su sobrevivencia, es decir, cierta cobertura de copas, la que se va aumentando progresivamente con el tiempo, pudiendo estar a pleno sol en la etapa madura de su vida (Rieddemann y Aldunate, 2003).

Es ornamental esencialmente por su follaje verde lustroso y perfumado (Rieddemann y Aldunate, 2003). Además presenta una elegante forma de sus hojas y una larga vida postcosecha (> 10 días), lo que la favorece notablemente para la exportación<sup>2</sup>.

### **2.3 Propagación vegetativa mediante estacas**

Entre los métodos de propagación vegetativa (acodo, injertos y estacas), el más común es la propagación vegetativa mediante estacas. Este consiste en la separación de un segmento de plantas con yemas activas, capaces de generar una nueva planta. Frecuentemente se utilizan estacas de tallo, en las cuales ya existe un sistema aéreo y sólo se necesita la formación de un sistema radical, proceso regulado por sustancias de tipo hormonal (Alberdi y Romero, 1996).

En aquellas especies que se pueden propagar con facilidad por medio de estacas, este método tiene numerosas ventajas. De unas cuantas plantas madres es posible iniciar muchas plantas nuevas en un espacio limitado (Hartmann y Kester, 1991). Se mantiene la misma información genética de la planta madre y las nuevas plantas producirán flores en un plazo muy breve comparadas con aquellas producidas por semillas, debido a que las estacas son colectadas desde crecimientos maduros (Hechenleitner *et al.*, 2005). Los mismos autores sostienen que la propagación vegetativa tiene, además, la ventaja de clonar características deseables que son requeridas de la planta madre, por ejemplo, retener un color particular de flor, forma de hojas y calidad del fruto. Producto de lo anterior, la reproducción de plantas a través de estacas es uno de los métodos de propagación más utilizados para la producción de plantas ornamentales.

#### *2.3.1 Factores que afectan la formación de raíces adventicias*

El éxito en el enraizamiento de las estacas depende de una serie de factores tanto internos como externos, los que varían según la especie, un adecuado conocimiento de ellos permitirá alcanzar mejores resultados en la propagación (Soto, 2004). Entre los principales factores se encuentran la edad y condición fisiológica de la planta madre, época de recolección de las estacas, reguladores de crecimiento, condiciones ambientales del medio de propagación (temperatura y humedad), tipo de estaca de tallo, sustrato de enraizamiento y condición sanitaria del material (Hartmann y Kester, 1999).

Algunos autores han demostrado que las estacas de plantas jóvenes enraízan con mayor facilidad que las que provienen de plantas adultas, debido al aumento de productos inhibidores y fenólicos presentes en plantas madres de mayor edad (Hartmann y Kester, 1999).

El estado fisiológico puede estar asociado con la relación carbono/nitrógeno, jugando un papel fundamental en la iniciación de raíces. En general, el estado nutricional de

---

<sup>2</sup> Comunicación personal con Antonio Ceballos, Gerente General empresa Southgreen.

la planta madre es importante para el enraizamiento de las estacas (Hartmann y Kester, 1999).

La época del año en la cual se toman las estacas puede ejercer una influencia en el enraizamiento, ya que se relaciona con los balances hormonales internos de la planta madre y con la relación de cofactores e inhibidores endógenos presentes en las estacas cuando son recolectadas (Hartmann y Kester, 1999). Existen varios grupos de sustancias naturales o endógenas de los vegetales que están directamente vinculadas con el crecimiento de éstos, entre ellos las auxinas, las citoquininas y las giberelinas, son los más conocidos y estudiados. Estas sustancias vegetales son referidas como fitohormonas u hormonas vegetales. De éstas, las auxinas son las que tiene el mayor efecto sobre la formación de raíces en la estaca. Éstas desempeñan una función importante en la expansión de las células de tallos y coleótilos, y son muy eficaces en la formación de raíces de varias especies vegetales, interviniendo tanto en la iniciación de raíces, como en el control de su crecimiento y la formación de raíces adventicias (Weaver (1976) citado por Navarro, 2002).

En cuanto a las estacas de tallo, muchos autores corroboran que pudiesen manifestarse diferencias entre los cortes apicales y basales de las ramas, puesto que existen diferencias en la composición química de la base a las puntas de las ramas, donde se observa variabilidad en la producción de raíces (Hartmann; Kester, 1991).

En algunos casos el mayor porcentaje de enraíce se obtiene en estacas procedentes de la porción basal de las ramas, puesto que en éstas hay una mayor acumulación de carbohidratos, que tal vez ya hayan formado algunas iniciales de raíz, bajo la influencia de sustancias promotoras de raíces procedentes de yemas y hojas. En otros casos el mejor enraizamiento de las estacas apicales se puede explicar por la posibilidad de que en el ápice se encuentre una mayor concentración de sustancias endógenas promotoras del enraizamiento, ya que las mismas se originan en las secciones apicales (yemas apicales). También las estacas apicales son más jóvenes y en consecuencia, hay más células capaces de diferenciarse en meristéaticas. De acuerdo a lo anteriormente descrito, se hace imposible definir un tipo de material que sea mejor para todas las plantas, ya que al tomar material para estacas, se puede tener una diversidad de tipos para ella (Hartmann; Kester, 1991).

Con respecto al tipo de madera utilizada en las estacas de tallo, Hechenleitner *et al.* (2005), describen tres tipos:

- De madera suave. Son aquellas colectadas del crecimiento del año, comúnmente en primavera y verano. Los tallos son muy suaves ya que han crecido rápidamente y necesitan de un medio ambiente controlado con el fin de minimizar una pérdida excesiva de agua. Este tipo de estaca presenta el mayor potencial de enraizamiento, pero una baja sobrevivencia.
- De madera semidura. Son realizadas entre fines de verano e inicios de invierno, utilizando los crecimientos que están lignificados pero aún en

proceso de crecimiento. Este tipo de estacas requiere condiciones medioambientales menos especializadas que las estacas de madera suave.

- De madera dura. Se colectan a fines de otoño e invierno, siendo lentas en enraizar, pero robustas y muy resistentes a la deshidratación.

### 2.3.2 Factores ambientales para la óptima formación de raíces adventicias

Para lograr el enraizamiento de estacas Hartmann y Kester (1999), establecen una serie de condiciones que se deben tener en cuenta:

- La temperatura ambiental debe ser controlada desde 20 a 27°C para el caso de la diurna y alrededor de los 15°C la nocturna.
- Se recomienda la utilización de riego nebulizador para disminuir la temperatura de las hojas y lograr una alta humedad relativa entre 80 y 100%.
- Producto de la alta humedad, temperatura y al material vegetal existente, es de importancia la aireación del ambiente para evitar la aparición de hongos. Además, es aconsejable la aplicación de productos fungicidas para la prevención de hongos
- La intensidad y duración de la luz deben ser lo suficientemente grande para que las estacas acumulen más carbohidratos de los que emplean en la respiración, ya que los productos fotosintéticos son importantes para la formación de iniciales de raíces.
- En las camas de propagación la aplicación de alguna forma de calentamiento a las estacas es benéfico, para mantener la temperatura en la base de las mismas más alta que en las yemas. Esta técnica de calentamiento basal, acelera la formación de raíces, gracias a la constitución de un gradiente térmico, las raíces pueden desarrollarse antes que los brotes.
- El sustrato empleado para el enraizamiento puede ser de muchos tipos, pero este debe cumplir tres funciones: mantener a la estaca en su lugar durante el periodo de enraizamiento, proporcionar la humedad necesaria y permitir la penetración de aire, además debe estar libre de patógenos que puedan afectar el éxito en la formación de raíces.

Por otro lado, Hechenleitner *et al.*, (2005) recomienda que para facilitar una buena aireación, los invernaderos deben estar ubicados de norte a sur y presentar una altura suficiente no menor a los tres metros en las laterales, ni menor a cuatro en la cumbre. Además deben presentar puertas en ambos extremos del invernadero y ventanas laterales. En caso de no poseer el diseño adecuado para el invernadero, el uso de ventiladores es adecuado para regular las temperaturas extremas, especialmente en verano.

## **2.4 Propagación vegetativa de *Desfontainia spinosa***

El valor ornamental de *Desfontainia spinosa* se ve afectado por la propagación a través de semillas, en cambio mediante la propagación vegetativa se logra mantener sus buenas características florales. La propagación se recomienda a través de estacas de talón tomadas en primavera y verano (Sheat (1965) citado por Kramm (1987)).

Awad (1993) propagó vegetativamente a *Desfontainia spinosa* utilizando distintas concentraciones de AIB (Testigo, 250, 500, 1.000, 2.000, 4.000 ppm). La plantación de estacas se hizo en primavera (noviembre, 1991). Las condiciones del ensayo fueron bajo invernadero con riego nebulizado (*misting*) y cama fría, que contenía un sustrato de turba y arena en partes iguales. Los resultados de este estudio arrojaron un porcentaje alto a muy alto de enraizamiento, fluctuando entre 69 y 84%.

En este estudio no se observaron diferencias significativas de las distintas concentraciones de AIB usadas en ningún parámetro evaluado (número de raíces, longitud de la raíz principal, grado de enraizamiento, longitud de crecimiento nuevo, número de brotes, % de enraizamiento y % de sobrevivencia). Por lo tanto este autor concluye que lo más conveniente sería propagar esta especie sin utilizar AIB para el enraizamiento.

Por otro lado, Rieddemann y Aldunate (2003), afirman que esta especie se puede multiplicar por esquejes en cama fría en arena, a fines de verano, utilizando los brotes nuevos semileñosos rectos que aparecen en las ramas antiguas o en el tronco y aplicándoles ácido indolbutírico en 1.000 ppm en la base. Sin embargo, tardan bastante en enraizar y se retiran aproximadamente la primavera siguiente (aprox. 8 meses).

## **2.5 Propagación vegetativa de *Laureliopsis philippiana***

Según un estudio realizado por Santelices (1990), se constató que Tapa se puede reproducir vegetativamente a partir de estacas colectadas en otoño con una concentración de ácido indolbutírico (AIB) de 1.000 ppm. Este autor evaluó distintas temperaturas aplicadas en la base de las estacas (15°, 20° y 25° C); concluyéndose que los niveles óptimos de temperatura para la producción de raíces (número y longitud) y sobrevivencia (97%) están entre los 20° y 25° C.

Finalmente, probó distintas distancias de corte al ápice (0-15, 15-30, > 30 cm.), obteniendo los mejores resultados de enraizamiento aquellas estacas extraídas a una distancia mayor a 15 cm del ápice, es decir, entre 15-30 y > 30 cm.

Santelices (1991), utilizó la misma concentración de AIB, pero cambia la época de colecta (primavera) y los niveles de temperatura del sustrato (18°, 21° y 24° C), constatando que la mayor producción de raíces y la más alta supervivencia (95%) se obtuvo con 18 y 21° C, mientras que la mayor longitud de éstas con 21° C.



Este resultado difiere con lo presentado el año 1990, lo que pudiera estar influenciado por la época de colecta de las estacas, sin embargo, aún cuando la temperatura pudiera ser diferente en uno u otro caso, la producción de raíces no cambia significativamente si las estacas de tepa son colectadas en otoño o primavera.

Por otro lado, en un trabajo no publicado realizado por el viverista del Instituto de Silvicultura de la Universidad Austral de Chile<sup>3</sup> se determinó que la especie presenta dificultades para su propagación vegetativa por estacas. En este ensayo se utilizaron concentraciones de AIB de 500, 1.000 y 2.000 ppm, más los esquejes testigos. Los resultados obtenidos en este estudio fue que la concentración de 2.000 ppm de AIB fue la más óptima, lográndose un enraizamiento de un 33% a los 10 meses de establecido el ensayo.

Cabe destacar que la propagación en este ensayo fue realizada en cama fría, lo que eventualmente pudiera haber ocasionado el escaso enraizamiento. Es por ello que este autor recomienda realizar este ensayo en cama caliente y con un amplio rango de concentraciones de AIB de 0 – 4.000 ppm para obtener un mayor control del efecto del ácido con respecto al enraizamiento.

---

<sup>3</sup> Comunicación personal con Bernardo Escobar, Técnico Forestal, Instituto de Silvicultura.

### 3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Material

##### 3.1.1 Ubicación del ensayo

El ensayo se realizó en un invernadero perteneciente a la Empresa SOUTHGREEN, dedicada a la recolección y exportación de follajes nativos. Esta se encuentra ubicada en la provincia de Llanquihue, Ruta 5 sur, a 5 km de la ciudad de Puerto Varas, Décima Región.

##### 3.1.2 Instalaciones del invernadero

Se trabajó en un invernadero rústico tipo túnel con cubierta de polietileno. Las diversas instalaciones se detallan a continuación y se muestra en la figura 1:

- *Cama de propagación:* Para el enraizamiento de los esquejes se utilizó una cama de propagación caliente, cuya temperatura esta regulada por un termostato a  $22 \pm 2$  °C.
- *Riego:* El sistema de riego es del tipo nebulizador, el cual además ayuda a mantener una humedad relativa adecuada dentro del invernadero. Este sistema de riego cuenta con seis aspersores, nebulizando cada uno de ellos  $0,5 \text{ L min}^{-1}$ . El tiempo de duración de cada riego fue de un minuto. El intervalo de tiempo del riego fue variable, inicialmente se regó tres veces diarias: a las 9:00, 13:00 y 17:00 horas. Posteriormente, debido al aumento de las temperaturas (ver anexo 2) producto del cambio estacional de invierno a primavera, el riego fue ampliado a un mayor número de aplicaciones, el cual fluctuó de tres veces diarias cuando la temperatura no excedía los 20°C hasta 6 o más veces cuando sobrepasaba este valor, con tiempos de riego de menor duración (30 segundos).
- *Sustrato:* Como sustrato de propagación se utilizó una mezcla de turba y perlita (1:1). Esta mezcla ha dado buenos resultados como medio de enraíce para estacas con hojas, especialmente bajo niebla, debido a sus buenas propiedades de drenaje (Hartmann y Kester, 1991).

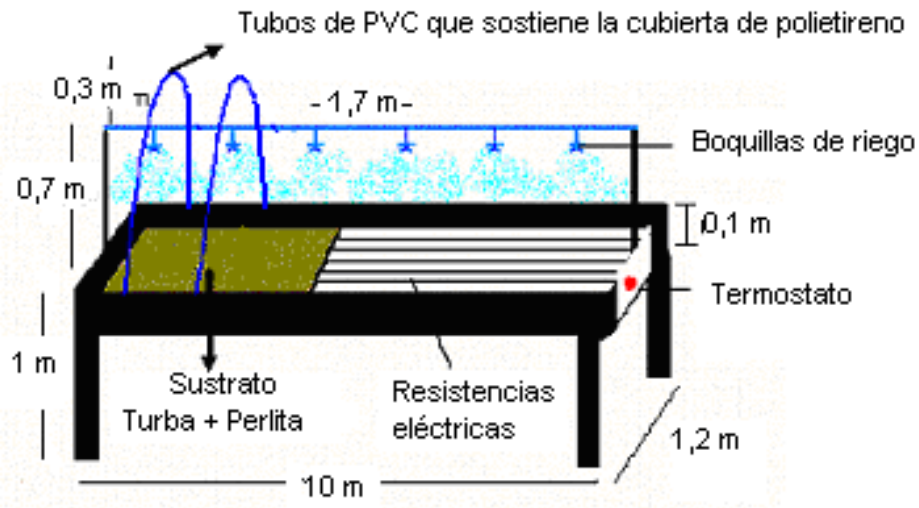


Figura 1. Esquema de la cama propagación y sistema de riego.

### 3.2 Método

#### 3.2.1 Selección del material vegetativo en terreno

Las estacas se colectaron de su ambiente natural los primeros días de julio, en la X Región. Las características de sitio donde se extrajo el material del ensayo se detalla en el cuadro 1 (Ver anexo 3).

Cuadro 1. Información sobre los sitios y origen del material vegetativo de Tepa.

Antecedentes	TEPA		TAIQUE	
	Sitio 1	Sitio 2	Sitio 1	Sitio 2
Provincia	Llanquihue	Valdivia	Valdivia	Valdivia
Comuna	Puerto Varas	La Unión	La Unión	Corral
Localidad	Puerto Varas	Alerce Costero	Alerce Costero	Quitaluto Alto
Latitud (U.T.M)	664198	639274	639274	632640
Longitud (U.T.M)	5426596	5547111	5547111	5576383
Altitud (m s. n. m)	99	652	652	542
Tipo rebrote	Tocón	Tocón	Tocón	Tocón
Árboles seleccionados	8	8	8	9
Época de recolección	Invierno	Invierno	Invierno	Invierno

El material vegetativo se seleccionó de la sección media de la planta, de acuerdo a las características fenotípicas requerido para follaje ornamental de exportación. Estas características idóneas de follaje corresponden a ramas que presenten mayor a 40 cm de largo y hojas color verde oscuro (7,5 GY 3:4, según tabla de colores para tejidos foliares Munsell), con distancia entre nudos cortos (menor a siete cm) y plano. Además la extracción fue de plantas madres visualmente sanas, es decir, sin presencia de hojas cloróticas que indiquen presencia de enfermedades o deficiencias nutricionales.

Una vez seleccionadas las plantas, las estacas fueron cortadas con tijeras podadoras, las que se mantuvieron limpias y con buen filo para evitar daño a la planta madre o la transmisión de enfermedades (Escobar; Utreras, 2003). El número de estacas colectadas por árbol corresponde a 9, siendo en total 75 por sitio.

Finalmente se colocaron dentro de cajas de poliestireno expandido con *Sphagnum* en su interior, las que posteriormente fueron trasladadas al vivero al día siguiente de su extracción.

### 3.2.2 Preparación de las estacas

La preparación de las estacas se llevó a cabo en un invernadero ubicado en Puerto Varas, y consistió en la realización de tratamientos mecánicos y con auxina, los cuales se detallan a continuación:

- Se seleccionaron aquellas estacas rectas, con buen vigor y sanidad, sin ataque de hongos e insectos.
- Se retiraron las hojas basales de tal manera que la parte inserta en el sustrato quedara libre de hojas.
- Las estacas se cortaron de aproximadamente 6-10 cm, con un par de hojas.
- El área foliar de ambas hojas fue reducida a la mitad para evitar pérdidas por deshidratación en el invernadero, al aumentar la tasa de transpiración.
- Con un cuchillo afilado y limpio, se realizó una lesión (herida) longitudinal en la epidermis de la base de la estaca, de aproximadamente 2 cm, con el fin de aumentar la superficie de absorción de ácido y así fomentar la producción de raíces.
- Cada estaca fue expuesta por 5 segundos en un vaso precipitado que contenía la solución auxínica (AIB) en distintas concentraciones. Estas soluciones fueron preparadas en el Laboratorio de Semillas de la Universidad Austral de Chile.
- Una vez tratadas las estacas con las diferentes dosis, éstas fueron introducidas en el sustrato de enraizamiento a unos 3-4 cm de profundidad y a una distancia de 10 cm, presionando el sustrato alrededor de la estaca para lograr una buena superficie de contacto.

### *3.2.3 Desinfección y fertilización*

A las dos semanas de establecidos los ensayos, se aplicó una solución fungicida de Captan 80 WP<sup>MR</sup> y Pormarsol Forte<sup>MR</sup> utilizando bomba manual, tanto a las esquejes como al sustrato.

Además, a partir del mes de septiembre se aplicó los fertilizantes foliar Nitrofosca y Baylofan. Estos productos fueron aplicados en las fechas y dosis que se indican en el anexo 4.

### 3.3 Diseño experimental

#### 3.3.1 Diseño experimental para *Desfontainia spinosa*

Se empleó un diseño estadístico factorial (3x2), el cual contempla dos factores: Tipo de corte: Apical (correspondiente a madera semidura, sacada a partir de los 15 cm al ápice) y Subapical (respectivo a madera del año anterior, sacada de la sección intermedia de la rama, es decir, de los 15 a 30 cm al ápice) y concentración de hormona utilizada (testigo – 1.000 – 2.500 – 4.000 ppm de AIB). La combinación de éstos dio origen a 8 tratamientos, formado por 10 estacas (5 por localidad) y repetidos tres veces cada uno en forma completamente al azar. El número total de estacas evaluadas en este ensayo es 240 (Ver figura 2).

#### 3.3.2 Diseño experimental para *Laureliopsis phillippiana*

El ensayo se planteó con un diseño estadístico completamente al azar, con 5 tratamientos (testigo, 1.000, 2.000, 3.000 y 4.000 ppm de AIB), 3 repeticiones distribuidos al azar dentro de la cama y 10 estacas por tratamiento (5 por localidad). El número total de estacas evaluadas en este ensayo es 150 (Ver figura 2).

En Tepa no se evaluó diferencias en el tipo de corte (apical y subapical), puesto que según Santelises (1990), los mejores resultados de enraizamiento los obtuvo con aquellas estacas extraídas a una distancia mayor a 15 cm del ápice. Debido a esto y a limitaciones de espacio en la cama de propagación, en este ensayo sólo se utilizaron estacas subapicales de Tepa.

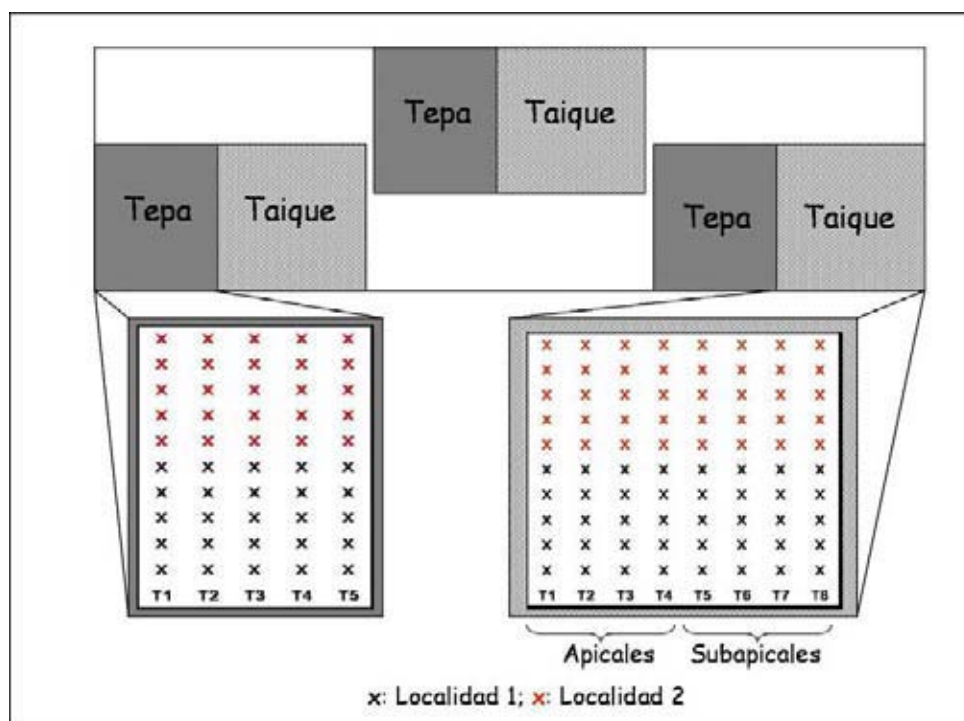


Figura 2. Diseño general del ensayo.

### 3.4 Parámetros de evaluación del ensayo

#### 3.4.1 Evaluación del porcentaje de sobrevivencia y enraizamiento

En el caso de Taique se realizó a los 65 y 95 días, y para Tepa la medición se extendió además a los 120 días a partir de la fecha de establecimiento del ensayo, y consistió en el cálculo siguiente (Ver anexo 5):

- Porcentaje de sobrevivencia (%): Proporción de esquejes vivos del total de esquejes tratados, independientemente de si formó o no raíces.
- Porcentaje de enraizamiento (%): Proporción de esquejes enraizados del total de esquejes tratados.

#### 3.4.2 Evaluación del sistema radical

- Producción de raíces: medición del largo de la raíz principal (cm) y número de raíces por estaca.
- Grado de enraizamiento: tuvo una escala numérica de 1-4 y se determinó grados de acuerdo a lo definido en el cuadro 2.

Cuadro 2. Evaluación del grado de enraizamiento.

<b>Grado</b>	<b>Característica</b>
0	estaca sin callo
1	estaca con callo
2	estaca con raíces menores a 1 cm
3	estacas con raíces entre 1 - 3 cm
4	estacas con raíces mayores a 3 cm

#### 3.4.3 Evaluación del sistema aéreo

- Largo de brotes (cm): se midió la longitud de los brotes desarrollados.
- Número de brotes (N<sup>o</sup>): se realizó un conteo de los brotes emergidos por esqueje.
- Grado de desarrollo de los brotes: tuvo una escala numérica de 1 a 4 y se evaluará de acuerdo a los siguientes parámetros:

Cuadro 3. Evaluación del estado de desarrollo de los brotes.

<b>Grado</b>	<b>Característica</b>
0	Esquejes sin brotes
1	Brotes sin hoja abierta
2	Brotes desarrollados con una hoja semiabierta*
3	Brotes desarrollados con una hoja abierta**
4	Brotes desarrollados con dos hojas abiertas

\* Hoja débil y enroscada, \*\* Hoja vigorosa y bien formada.

### 3.5 Análisis de datos

- Primeramente se realizó una prueba de *Mann-Whitney*, para observar las diferencias entre localidades. De acuerdo a esto se tomó la decisión de trabajar como una sola población o diferenciarlas por localidad.
- Se realizó un análisis gráfico para evaluar el porcentaje de sobrevivencia y enraizamiento en función de las distintas fechas de medición.
- Todos los parámetros evaluados en el sistema radical y aéreo fueron sometidos a pruebas de *Least significant difference pairwise multiple comparison* (LSD), con un nivel de confianza de un 95%.
- Para las diferencias en el tipo de corte (en el caso de Taique) se realizó una prueba *Mann-Whitney*, considerando diferencias significativas entre las variables analizadas cuando la probabilidad de estas sea menor o igual a 0,05.

Para realizar estas pruebas estadísticas se utilizó el *software* estadístico Systat 8.0.



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Diferencias entre localidades

Para ambas especies en estudio se encontraron ciertas diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) en las respuestas al enraizamiento entre las distintas localidades (Anexo 6). Sin embargo, la tendencia general es que el desarrollo radicular de ambas especies tiende a ser distinto por localidad sólo en los esquejes testigos, no encontrando diferencias significativas entre localidades cuando se utilizó hormona. Por otro lado, el desarrollo aéreo presentó diferencias significativas en los esquejes que se les aplicaron las mayores concentraciones. Estas diferencias acusan, por un lado, el efecto positivo de la hormona en el desarrollo aéreo de los esquejes tratados con ésta, y por otro lado, las distintas condiciones de sitio que presentaban las plantas madres de donde fueron extraídos los esquejes, pudiesen manifestarse en el crecimiento aéreo, lo cual estaría indicando una cierta influencia a nivel de genotipo.

Estas diferencias se muestran de manera irregular entre los distintos tratamientos utilizados en los esquejes, no siendo muy concluyentes en las diferencias entre localidades para las dos especies en estudio.

En caso de Taique la probabilidad de encontrar una diferencia era más baja, puesto que la cercanía de ambas localidades en la Cordillera de la Costa, no presentan grandes diferencias en altitud ni de suelo. Éstos sitios se caracterizan por ser muy húmedos, de bajas temperaturas y suelos delgados, pobres en nutrientes y de gran acidez (Donoso, 1983). El clima de la zona puede definirse como frío húmedo., es un clima de costa occidental con influencia mediterránea (Fuenzalida, 1965).

Una situación diferente podría haberse esperado para Tapa, pues ambos sitios se encuentran en dos unidades geomorfológicas completamente distintas, una Cordillera de la Costa y la otra en la Depresión Intermedia. En esta última predomina el clima cálido templado. Aquí las precipitaciones disminuyen por efecto de la sombra de lluvia del cordón occidental de la Cordillera de la Costa, 1.500 a 2.000 mm anuales y es factible encontrar oscilaciones de temperaturas mayores con bajas y altas más pronunciadas (Veblen *et al.* (1976), citado por Donoso (1993).).

Debido a que las diferencias entre localidades se manifestaron principalmente en los esquejes testigos, donde el crecimiento medio radicular y aéreo es menor en comparación a los esquejes tratados con hormona, se optó por realizar los siguientes análisis de evaluación, tomando los esquejes como una sola población, es decir, sin diferenciar entre localidades.

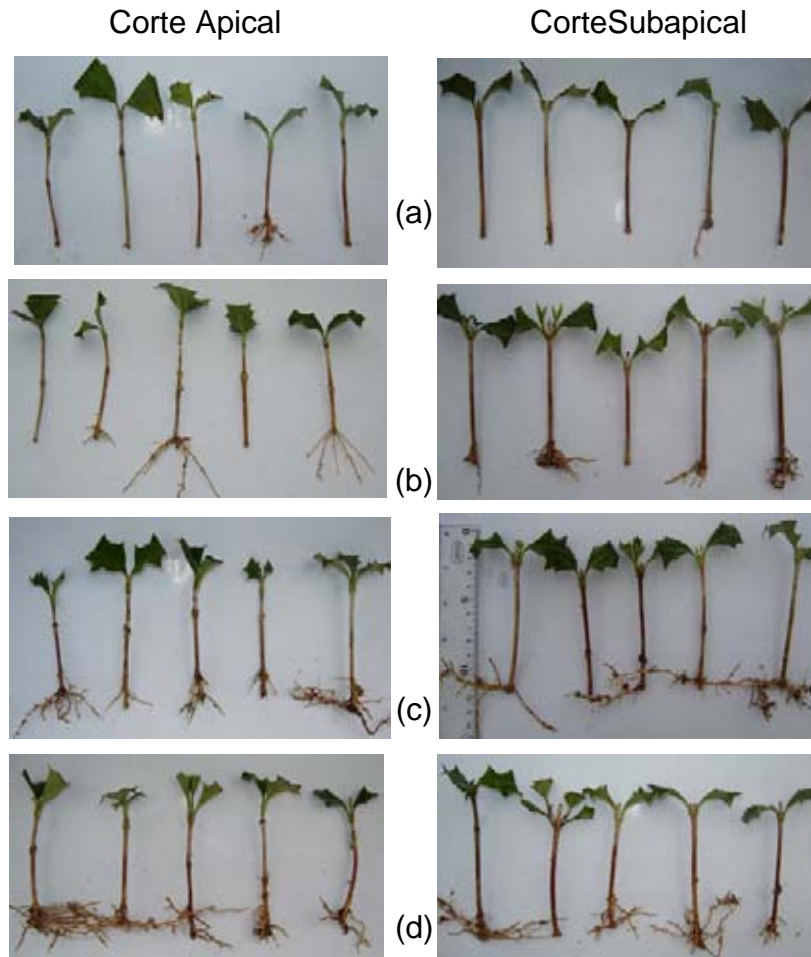
## 4.2 Diferencias en el tipo de estaca de tallo para Taique

En éste ensayo se utilizaron dos tipos de estacas que presentaban un cierto grado de lignificación, uno correspondiente a madera semidura sacada de la sección apical de la rama, y otro de madera dura correspondiente a madera del año anterior, sacada de la sección intermedia de la rama, por lo tanto, no existe una marcada diferencia entre una estaca apical y basal, lo cual se vió reflejado en los resultados obtenidos, en donde no se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre ambos tipos de corte (Anexo 7).. Por otro lado, la época de colecta fue realizada en pleno invierno, estación correspondiente al periodo de reposo vegetativo de las plantas, lo que pudiera reprimir algún tipo de manifestación en las diferencias en el crecimiento según tipo de corte.

Por otro lado, las estacas colectadas se encontraban en sitios relativamente cerca, con características análogos de clima y suelo, como es mencionado en el punto 4.1. Debido a esto se asume que las plantas madres de donde fueron extraídas las estacas presentaban similares niveles nutricionales en relación a las reservas de carbohidratos (Hartmann; Kester, 1991), lo que pudo haber influenciado en las respuestas indiferenciadas a los tipos de corte.

Finalmente, según Hartmann; Kester (1991), en especies que enraízan fácilmente, éste factor es de poca importancia, cualquiera sea la posición en la rama. Esto concuerda con lo experimentado en este ensayo, puesto que Taique no presentó dificultades para el enraizamiento, principalmente las estacas en las cuales se les aplicó hormona AIB. En los esquejes testigos, es decir, sin aplicación de AIB, tampoco se evidenciaron diferencias significativas, ya que en ambos tipos de corte el enraizamiento bajo (figura 3).

Debido a que no se encontraron marcadas diferencias significativas entre ambos tipos de corte, los siguientes resultados fueron trabajados sin tomar en cuenta esta variable.



(a): Testigo, (b): 1000 ppm, (c): 2500 ppm, (d): 4000 ppm

Figura 3. Morfología de las raíces de esquejes apicales y subapicales de Taique bajo las distintas concentraciones de AIB (Medición a los 95 días).

### 4.3 Evaluación del porcentaje de sobrevivencia y enraizamiento

A continuación se muestran los porcentajes de sobrevivencia y enraizamiento de los esquejes de las dos especies en estudio, según concentración de hormona (AIB) y las distintas fechas de evaluación.

#### 4.3.1 Sobrevivencia y enraizamiento de Taique (*D. spinosa*)

En la figura 4 se observa que Taique posee un alto porcentaje de sobrevivencia (95% en promedio) para todos los tratamientos utilizados, no existiendo diferencias significativas en esta variable ( $P=0,39$ ), ya sea para la evaluación realizada a los 65 días como a los 95 días.

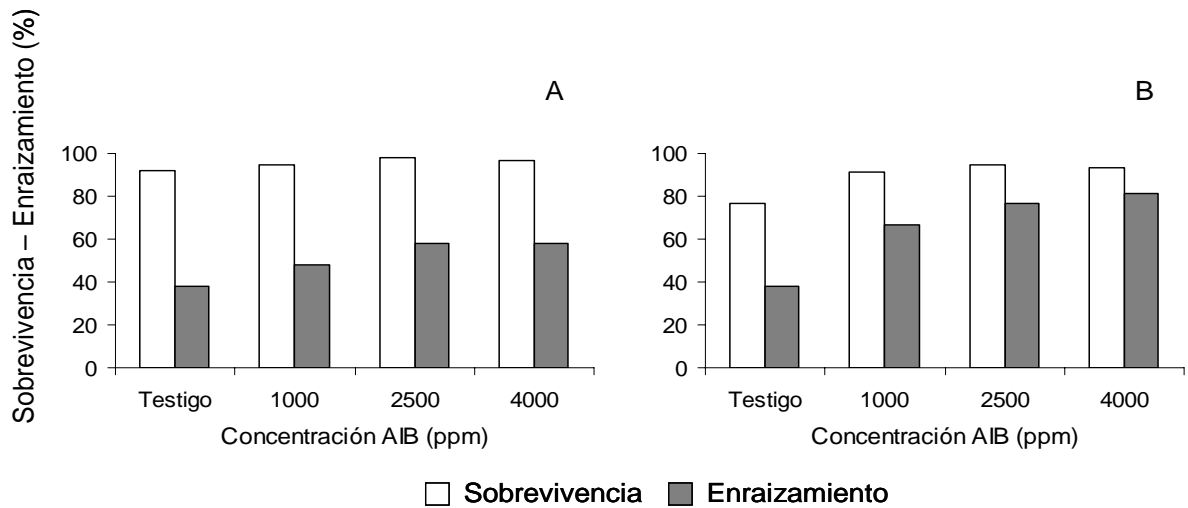


Figura 4. Porcentaje de sobrevivencia y enraizamiento de Taique en función de las distintas concentraciones de AIB y fechas de evaluación: (A) Medición 1 (65 días) y (B) Medición 2 (95 días)

En cuanto al enraizamiento se observa que para la primera medición este porcentaje corresponde, a 38% para los esquejes testigos, 48% para los esquejes tratados con 1.000 ppm y 58% para los tratamientos 2.500 y 4.000 ppm, no encontrándose diferencias significativas ( $P=0,39$ ) entre éstos. De acuerdo con éstos resultados podemos observar que existe una relación positiva en el enraizamiento a medida que aumenta la concentración de hormona. Sin embargo, esta curva ascendente se nivela en los tratamientos 2.500 y 4.000 ppm, lo cual deja ver que no existe un real beneficio al aumentar la concentración de hormona luego de utilizar 2.500 ppm, por lo cual no se justificaría aplicar dosis más altas que ésta.

En la segunda medición se observa aumento en el enraizamiento para los tratamientos en que se utilizó hormona, sin embargo, en el tratamiento testigo este porcentaje se mantuvo. Esto muestra que los esquejes testigos que no lograron enraizar en la primera medición, no fueron capaces en los días posteriores de desarrollar un sistema radical. Además, se observa un 16% de mortalidad en los esquejes testigos producto de la desecación foliar, en contraposición a los esquejes que fueron tratados con hormona, donde éstos se mantuvieron con vida.

Esta situación deja entrever dos factores muy importantes. Uno de ellos es la falta de control de riego, puesto que éste no fue el más adecuado en respuesta a la dinámica hídrica de los esquejes, ya que no estuvo regulado por la humedad ambiental, sino más bien, los intervalos de tiempo y la duración de cada riego fueron realizados sin considerar este factor, puesto que no se tuvo un higrómetro o un sistema *misting* que regulara el riego según la capacidad evaporativa del ambiente. Este escenario fue perjudicial para los esquejes que no lograron enraizar, ya que la humedad ambiental estuvo demasiado seca, en contraste con el sustrato, que tuvo bastante humedad. Esto permitió la desecación foliar y no accedió una adecuada aireación para la formación inicial de raíz.

Sin embargo, se destaca que la pobre aireación no fue un factor preponderante en la sobrevivencia de los esquejes de Taique, sobre todo en los esquejes en los que se aplicó hormona, ya que ésta sólo se vió parcialmente afectada. Esta situación muestra la importancia de la hormona AIB en la formación de raíces adventicias, ya que la mayoría de los esquejes lograron formar un sistema radicular.

En los esquejes tratados con hormonas se observa, al igual que en la medición anterior, una relación positiva a medida que aumenta la concentración de AIB, cuyos valores experimentaron un aumento de 19%, 19% y 24% para los tratamientos 1.000, 2.500 y 4.000 ppm, respectivamente.

Esta indiferencia que muestra Taique al sustrato húmedo, se atribuye en gran parte a que esta especie en su hábitat natural vive en lugares muy húmedos (Donoso, 2005), condición autoecológica que puede manifestarse en su medio de propagación.

Estos resultados evidencian que Taique puede reproducirse vegetativamente en un medio húmedo, a los 95 días desde el establecimiento del ensayo, puesto que en éste periodo se pudo observar un aumento importante en los porcentajes de enraizamiento con respecto a la primera medición (65 días). Sin embargo, se destaca enfáticamente que pudieran obtenerse mejores resultados en menor tiempo bajo condiciones más controladas, principalmente referido al riego.

#### 4.3.2 Supervivencia y enraizamiento de *Tepa* (*L. philippiana*)

En la figura 5 (a) se observa que *Tepa* posee un alto porcentaje de supervivencia (97%) transcurridos los 65 días desde su plantación en el ensayo, sin embargo, su porcentaje de enraizamiento es nulo para el tratamiento testigo y 1.000 ppm y muy bajo para los tratamientos realizados con 2.000 y 3.000 ppm de AIB (3,3%).

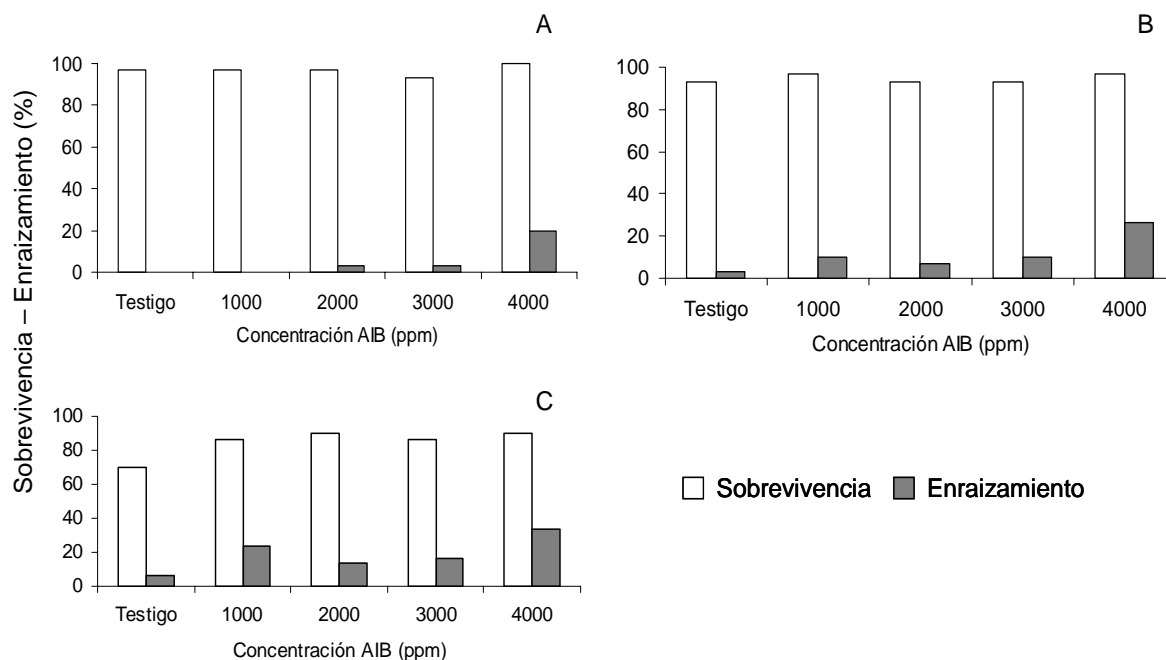


Figura 5. % de supervivencia y enraizamiento de *Tepa* en función de las distintas concentraciones de AIB y las fechas de evaluación: (A) Medición 1 (65 días), (B) Medición 2 (95 días), (C) Medición 3 (120 días)

Por otro lado se observa que los esquejes tratados con la mayor concentración de hormona (4.000 ppm), son los que presentan el 100% de supervivencia y poseen el más alto porcentaje de enraizamiento (20%). Lo anterior indica que existe una relación positiva entre la supervivencia y el enraizamiento con la concentración de AIB utilizada.

Esta relación positiva (% enraizamiento v/s concentración AIB) también se observó transcurridos los 95 días desde el establecimiento del ensayo (figura 5b), en donde se identificó un pequeño aumento en el porcentaje de enraizamiento en todos los tratamientos utilizados, siendo siempre mayor este porcentaje en las concentraciones más altas, cuyo valor varió de un 3,3% para los esquejes testigos hasta 28% para los esquejes tratados con 4.000 ppm de AIB. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas ( $P=0,41$ , valor que se repite para las tres mediciones) en cuanto a los porcentajes de supervivencia entre tratamientos.

El enraizamiento en Tapa fue bajo, ya que el porcentaje más alto en la tercera evaluación fue 33%, valor que corresponde al tratamiento utilizado con 4.000 ppm. Este resultado valida lo descrito por el viverista Bernardo Escobar <sup>4</sup> quien también encontró dificultades en la propagación vegetativa de esta especie. El Sr. Escobar logró este mismo porcentaje de enraizamiento (33%), sin embargo, los resultados obtenidos en este estudio fueron a los 10 meses de establecido el ensayo con la concentración más alta que utilizó (2.000 ppm). Lo anterior indica que Tapa, en el presente ensayo, mostró una reacción favorable en el porcentaje de enraizamiento en menor tiempo de plantación.

Esta reacción favorable al enraizamiento en menor tiempo se debe a dos factores: (1) La concentración utilizada que arrojó el mejor resultado en este ensayo fue mayor a la usada por Sr. Escobar y (2) las condiciones para la propagación fueron más controladas y obedecen a las recomendaciones de Santelices (1990, 1991). El autor asegura que los esquejes tratados con camas de arraigamiento con 20 °C presentan una mejor sobrevivencia y desarrollo en diámetro y altura.

Esta mayor sobrevivencia se corroboró, ya que a los 120 días de establecido el ensayo, el porcentaje de sobrevivencia promedio fue de 85%, con porcentajes de enraizamiento de 7, 23, 13, 17 y 33 para los tratamientos testigo, 1.000, 2.000, 3.000 y 4.000 ppm, respectivamente (Figura 5c y 6). Estos resultados indican que los esquejes de Tapa son capaces de mantenerse con vida pese a no tener raíces, sin embargo, su enraizamiento es más lento en comparación a la otra especie en estudio, la cual la supera en un 31%, 43%, y 47% para los esquejes testigos, 1.000 y 4.000 ppm.

---

<sup>4</sup> Comunicación personal con Bernardo Escobar, Técnico Forestal, Instituto de Silvicultura.

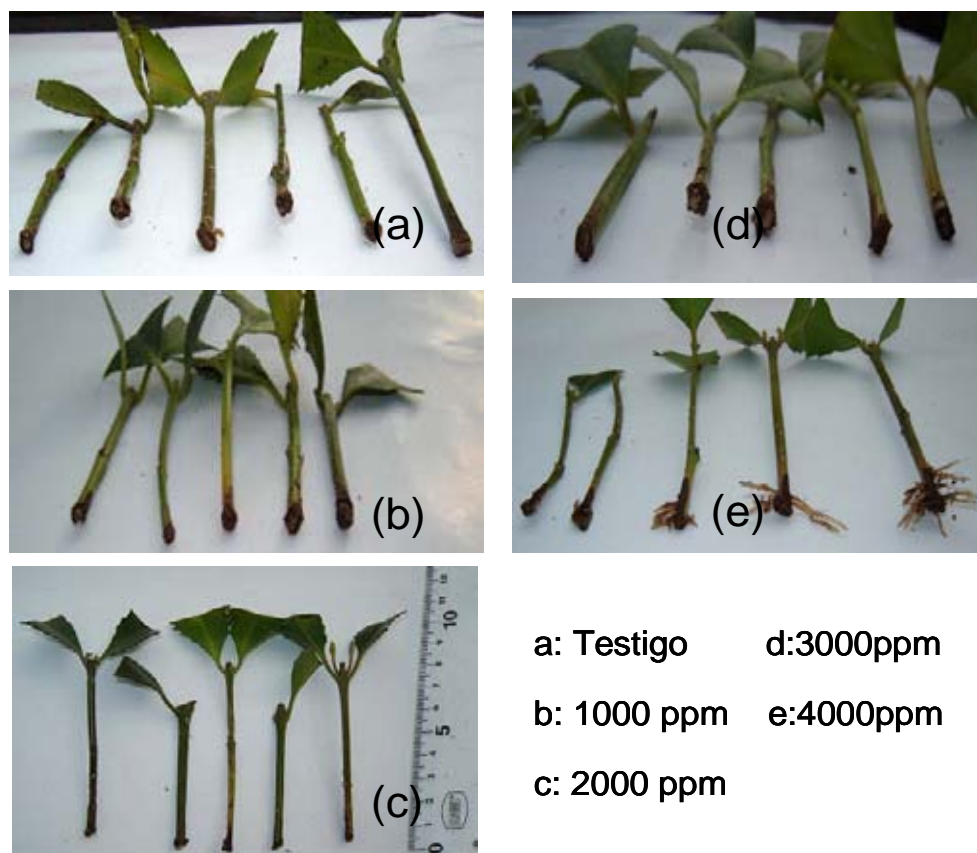


Figura 6. Morfología de las raíces de esquejes de Tepa bajo las distintas concentraciones de AIB (Medición a los 120 días).

#### 4.4 Evaluación del sistema radical y aéreo

A continuación se presentan los resultados de la evaluación del sistema radical y aéreo de las especies en estudio, las que fueron analizadas a través de la prueba LSD, la cual muestra las diferencias de medias para los parámetros: producción de raíces, grado de enraizamiento, largo de brotes, número y grado de desarrollo de éstos.

##### 4.4.1 Evaluación del sistema radical y aéreo de Taique

En cuadro 4 se presentan la producción media de raíces y brotes de Taique para la primera medición, de acuerdo a las distintas concentraciones de hormona. En éste se observa que a excepción de número de hojas viejas, todas las restantes variables evaluadas presentaron diferencias significativas, la que en la mayoría de los casos ésta se manifestó en una relación positiva entre la producción media de raíces y brotes con la concentración de AIB (Anexo 8).



Cuadro 4. Producción media\* de raíces y brotes de Taique en función de los distintos tratamientos con AIB para la primera medición (65 días).

Tratamiento	Desarrollo raíces			Desarrollo aéreo			
	Grado enraizamiento	Longitud Raíz (cm)	Nº raíz	Largo Brotes (cm)	Nº Brotes	Grado desarrollo brotes	Nº Hojas viejas
Testigo	1,3 b	0,7 b	1,9 b	0,0 b	0,1 b	0,1 b	2,0 a
1.000	1,7 ba	1,4 a	2,8 ba	0,1 a	0,4 a	0,2 ba	2,0 a
2.500	1,9 a	1,4 a	3,9 a	0,1 a	0,6 a	0,3 a	2,0 a
4.000	2,1 a	1,6 a	5,0 a	0,1 a	0,6 a	0,3 a	2,0 a

\*Valores medios representados por letras distintas que indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.

Este resultado difiere con lo descrito por Awad (1993), quien tras propagar esta especie con distintas concentraciones de AIB (testigo, 250, 500, 1.000, 2.000, 4.000), no encontró diferencias significativas en ninguno de los tratamientos utilizados en cuanto al desarrollo radical y aéreo de los esquejes.

Esto se explicaría porque en el ensayo realizado por éste autor se utilizó una cama de enraizamiento fría, en contraste a la temperatura dada en este ensayo cuyo valor fluctúa entre los  $22 \pm 2^{\circ}$  C, lo cual demuestra una vez más el efecto positivo de la temperatura basal en el enraizamiento (Santelices 1990, 1991).

En la segunda medición realizada se observa que nuevamente no se encontraron diferencias significativas en cuanto al tipo de estaca utilizada (Anexo 6), por lo tanto se infiere que en época invierno se obtienen resultados similares en el enraizamiento no importando la posición de la estaca en la rama.

En cuanto a los parámetros evaluados en el desarrollo de raíces y aéreo, se mantiene la tendencia de los esquejes de aumentar la producción media de raíces y brotes a medida que aumenta la concentración de AIB, los cuales se puede observar en el cuadro 5.

Cuadro 5. Producción media\* de raíces y brotes de Taique en función de los distintos tratamientos con AIB para la primera medición (95 días).

Tratamiento	Desarrollo raíces			Desarrollo aéreo			
	Grado enraizamiento	Longitud Raíz (cm)	Nº raíces	Largo Brotes (cm)	Nº Brotes	Grado desarrollo Brotes	Nº Hojas viejas
Testigo	1,4 b	0,8 c	1,8 c	0,1 b	0,2 b	0,3 b	2,0 a
1.000	2,6 a	2,7 b	3,7 b	0,3 a	0,3 b	0,5 a	1,9 a
2.500	2,7 a	3,2 a	5,4 a	0,3 a	0,6 a	0,5 a	2,0 a
4.000	3,2 a	3,5 a	6,0 a	0,3 a	0,7 a	0,6 a	2,0 a

\*Valores medios representados por letras distintas que indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.

A pesar de que este aumento en las medias de los parámetros evaluados se favorece con la aplicación de AIB, se destaca que éste no muestra una diferencia significativa con la utilización de AIB en concentraciones de 2.500 y 4.000 ppm, por lo cual no se justificaría la aplicación de ésta última concentración en ensayos posteriores, puesto que se estaría incurriendo en gastos innecesarios al aumentar la dosis, conociendo que con 2.500 ppm se puede obtener resultados similares.

Las diferencias que se muestran en los cuadros 5 y 6 se pueden observar más detalladamente en el anexo 9, donde se muestra gráficamente los valores medios de los parámetros evaluados en las distintas fechas de medición, además de sus respectivas desviaciones estándar. Cabe destacar que al no encontrar diferencias en el tipo de corte realizado a los esquejes, los valores de estas variables fueron promediados para facilitar la comprensión visual de los gráficos.

En éstos se puede observar que las desviaciones estándar presentan valores altos a muy altos, debido a que hubo estacas que desarrollaron un sistema aéreo y radicular bastante adecuado. Existieron otras que no lograron formar ni alargar el primordio radical ni desarrollar brotes, lo cual se atribuye a las distintas deficiencias estructurales que presenta el invernadero. Uno de éstas es el sistema de riego, el cual no se encontraba regulado por la humedad relativa del ambiente, factor de suma importancia para la propagación vegetativa mediante estacas, ya que antes de que éstas formen raíces, son las hojas las que mantienen el balance hídrico dentro de los esquejes.

Por otro lado, las boquillas de riego del sistema nebulizador debieran haberse ubicado a 1 m de altura de la cama de propagación (para obtener un diámetro de riego de 1 m) y no a 0,7 m como se ubicaron en este ensayo, ya que a menor altura disminuyó el diámetro de alcance del riego y por lo tanto hubo sectores dentro de la cama en que el riego no abarcó, por lo que se dio como solución a este problema el riego manual. Con esta solución no se obtuvieron buenos resultados durante la primavera, donde las temperaturas del ambiente comenzaron a subir y fue imprescindible un sistema de riego que regule la humedad relativa, de manera de mantener ésta lo más cercana al 100%, en consecuencia baje la temperatura del aire y hojas, disminuyendo el grado de transpiración. La falta de este sistema requirió mucha dedicación al riego, lo cual se tradujo en costo de oportunidad en términos de tiempo y un aumento en la mortalidad de los esquejes producto de la deshidratación éstos.

Finalmente, el número muestral utilizado en este ensayo demostró no ser óptimo debido a que las desviaciones estándar fueron altas a muy altas, por lo cual se recomienda aumentar el número de estacas por tratamiento para no incurrir en mayores errores a la hora de evaluar los tratamientos.

#### 4.4.2 Evaluación del sistema radical y aéreo de Tepa

En el cuadro 6 se presentan los tratamientos testigo, 1.000 – 2.000 y 3.000 ppm de AIB, para los cuales no se observaron diferencias significativas para los parámetros del sistema radical (grado de enraizamiento, longitud de raíces y número de raíces). En cambio, la concentración de 4.000 ppm de AIB sí difiere significativamente con el resto de los tratamientos, logrando bajo éste tratamiento los mayores valores en todos los parámetros evaluados (ver anexo 8).

Cuadro 6. Producción media\* de raíces y brotes de Tepa en función de los distintos tratamientos con AIB para la primera medición (65 días).

Tratamiento	Desarrollo raíces			Desarrollo aéreo			
	Grado enraizamiento	Longitud raíz (cm)	Nº raíces	Largo Brotes (cm)	Nº Brotes	Grado desarrollo brotes	Nº hojas viejas
Testigo	0,8 b	0,0 b	0,0 b	0,4 a	1,6 a	1,0 a	1,2 a
1.000	0,9 b	0,0 b	0,0 b	0,5 a	1,8 a	1,1 a	1,4 a
2.000	1,0 b	0,0 b	0,0 b	0,5 a	1,6 a	0,9 a	1,5 a
3.000	0,9 b	0,0 b	0,1 b	0,5 a	1,6 a	1,1 a	1,2 a
4.000	1,2 a	0,3 a	1,2 a	0,6 a	1,6 a	1,0 a	1,3 a

\*Valores medios representados por letras distintas que indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.

En el desarrollo aéreo no se observaron diferencias significativas en los distintos tratamientos utilizados, ya que la mayoría de los esquejes presentaban 2 brotes cerrados, de una longitud aproximada de 0,5 cm y con al menos una hoja verde.

En el cuadro 7 se muestra la producción media de raíces y brotes pasado 95 días desde el establecimiento del ensayo. En el grado de enraizamiento se observa una diferencia significativa entre el tratamiento testigo y el resto de los tratamientos en que se usó hormona, lo que indicaría que la utilización de ésta favorece el enraizamiento.

Por otro lado, se observa que existe una diferencia significativa en la longitud de la raíz y número de raíces en los esquejes que se trataron con 4.000 ppm con respecto al resto de los tratamientos utilizados, lo que corroboraría nuevamente que la utilización de AIB ayuda efectivamente la producción de raíces.

Cuadro 7. Producción media\* de raíces y brotes de Tapa en función de los distintos tratamientos con AIB para la segunda medición (95 días).

Tratamiento	Desarrollo raíces			Desarrollo aéreo			
	Grado enraizamiento	Longitud Raíz (cm)	Nº raíces	Largo Brotes (cm)	Nº Brotes	Grado desarrollo brotes	N hojas viejas
Testigo	0,6 b	0,0 b	0,0 b	0,7 a	1,3 a	1,9 a	0,8 b
1.000	1,0 a	0,2 b	0,2 b	0,8 a	1,5 a	1,7 a	0,9 b
2.000	0,9 a	0,0 b	0,1 b	0,6 a	1,5 a	1,6 a	0,8 b
3.000	1,0 a	0,3 b	0,6 b	0,7 a	1,6 a	1,7 a	0,9 b
4.000	1,4 a	0,7 a	1,3 a	0,9 a	1,7 a	2,0 a	1,5 a

\*Valores medios representados por letras distintas que indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.

En el desarrollo aéreo se observó una diferencia significativa en el número de hojas con las cuales se plantaron los esquejes, ya que en la mayoría de los esquejes tratados con 4.000 ppm de AIB mantuvieron sus hojas verdes.

Con el resto de los tratamientos ocurrió que la mayoría de los esquejes conservaron al menos una de sus hojas, mientras que otras se tornaron amarillentas y posteriormente cayeron. Sin embargo, pese a esta situación los esquejes se mantuvieron vivos no encontrándose diferencias para el largo y número brotes, siendo estos valores iguales o mayores a 0,7 cm y 1,0 respectivamente, como se muestra en el cuadro 8. En cuanto al grado de desarrollo de brotes, no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el valor más frecuente 2, lo que revela que las estacas presentan brotes desarrollados con una hoja semiabierta. Finalmente, se realizó la medición a los 120 días desde establecido el ensayo, mostrándose los resultado de este análisis en el cuadro 8.

Cuadro 8. Producción media\* de raíces y brotes de Tapa en función de los distintos tratamientos con AIB para la tercera medición (120 días).

Tratamiento	Desarrollo raíces			Desarrollo aéreo			
	Grado enraizamiento	Longitud raíz (cm)	Nº raíces	Largo Brotes (cm)	Nº Brotes	Grado desarrollo brotes	N hojas viejas
Testigo	1,0 d	0,2 c	0,2 c	0,6 c	1,4 a	2,2 a	0,5 a
1.000	1,4 c	0,5 c	0,4 c	0,9 c	1,4 a	2,1 a	0,8 a
2.000	1,2 c	0,2 c	0,2 c	0,8 c	1,3 a	1,8 a	0,8 a
3.000	1,3 b	0,7 b	0,6 b	1,0 b	1,2 a	2,1 a	0,7 a
4.000	1,7 a	1,2 a	1,3 a	1,5 a	1,6 a	2,3 a	0,8 a

\*Valores medios representados por letras distintas que indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.

En este se observa que hubo un pequeño aumento con respecto a las medias tomadas en los parámetros evaluados en la medición 2, lo cual se debe al mayor tiempo de permanencia de los esquejes en la cama de enraizamiento y al acrecentamiento de las temperaturas y duración del día en la estación primaveral, lo que produjo un aumento en la mayoría parámetros evaluados. Según Hartmann y Kester (1991), al aumenta la intensidad y duración de la luz, produce que las estacas

acumulen más carbohidratos de los que emplean en la respiración, siendo estos productos importantes para la formación inicial de raíces.

Por otro lado, se hace mención a que la generalidad de los esquejes perdió sus hojas o mantuvieron una y además el número de brotes disminuyó con respecto a la primera y segunda medición. Según Hechenleitner *et. al.* (2005), el causal de esta situación pudiera ser que la estaca está estresada por falta de agua, por lo cual recomienda reducir el estrés aumentando la frecuencia de riego. Esta referencia confirma la situación experimentada en este ensayo, ya que el riego al no estar regulado por la humedad ambiental permitió que el agua contenida en los brotes fuera evaporada a tal nivel, que provocó la muerte de éstos.

Sin embargo, los brotes que lograron sobrevivir al estrés de la deshidratación, se observó un aumento en el grado de desarrollo de éstos, donde la media de los esquejes presentó al menos un brote desarrollado con una hoja semiabierta.

En cuanto al desarrollo radicular (grado de enraizamiento, longitud y número de raíces) sí se observaron diferencias significativas a medida que aumentó la concentración de hormona, destacándose nuevamente que dosis más altas de hormona favorecen el crecimiento de los esquejes. Así por ejemplo, la media de los esquejes presentó callo en su base y los esquejes tratados con 4.000 ppm presentaron raíces con longitudes medias de la raíz principal y número de raíces de 1,2 cm y 1,3 respectivamente.

En el anexo 9, se puede observar gráficamente las diferencias entre los distintos tratamientos y fechas de medición para los distintos parámetros evaluados para esta especie, donde al igual que en Taique, se observa que las desviaciones estándar son altas a muy altas, lo que nuevamente se atribuye al inadecuado riego y a que posiblemente el número de estacas por tratamiento no fue el óptimo.

Finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos en este ensayo, se destaca que Tapa presenta mayores dificultades para el enraizamiento que Taique y mayor sensibilidad a las condiciones de humedad del ambiente y sustrato. Esto se atribuye a la autoecología de las especies. Taique es más plástica que Tapa, puesto que ésta habita lugares muy húmedos o muy secos en su hábitat natural, mientras que Tapa, habita en suelos húmedos, pero profundos y de buen drenaje (Donoso, 2005). Estas características autoecológicas pudieron haber sido otro factor influyente en el mayor enraizamiento de Taique y menor en Tapa, puesto que el sustrato de propagación estuvo bastante húmedo a lo largo de todo el ensayo.

## 5. CONCLUSIONES

Se ha podido establecer que la respuesta a los tratamientos de propagación es generalizada con respecto a las diferentes localidades, no encontrándose marcadas diferencias significativas entre éstas, por lo que se puede establecer preliminarmente que no existen diferencias entre genotipos según localidad.

Las dos especies en estudio pueden ser propagadas vegetativamente por esquejes en época invierno, utilizando ácido indolbutírico (AIB). Las concentraciones óptimas de AIB y tiempos de enraizamiento varían por especie, por lo cual se analiza cada una por separado y se concluye lo siguiente:

Taique no presentó diferencias significativas en el desarrollo radicular ni aéreo según los distintos tipos de corte realizados a los esquejes (apical y subapical), por lo cual se infiere que éste factor es de poca importancia para el desarrollo de éstos. La capacidad de enraizamiento se vio beneficiada con la aplicación de hormona (AIB), presentando una relación positiva en el porcentaje de enraizamiento con concentración de AIB. El periodo óptimo de evaluación es a los 95 días desde el establecimiento del ensayo, revelando porcentajes de enraizamiento de 38%, 67%, 77% y 82% para los tratamientos testigo (0 ppm de AIB), 1.000 ppm, 2.500 ppm y 4.000 ppm respectivamente.

La producción de raíces y brotes también presentó un incremento en sus valores medios a medida que aumentó la concentración de AIB, sin embargo, esta situación fue perceptible sólo para los tres primeros tratamientos (testigo, 1.000 y 2.500 ppm), puesto que con la concentración más alta (4.000 ppm), pese a no ser tóxica y mostrar resultados favorables, no presentó diferencias significativas con respecto a la medición 2.500 ppm.

Tepa posee un 85% de sobrevivencia a los 120 días desde su establecimiento en la cama de enraizamiento, sin embargo, su enraizamiento es muy bajo, cuyo valor oscila entre los 6,7 % para los esquejes que no se aplicó hormona hasta un 33,3% para los esquejes tratados con 4.000 ppm de AIB. Este resultado se considera preliminar y por lo tanto se recomienda que el tiempo del estudio de esta especie sea ampliado y/o que se experimente el enraizamiento con concentraciones más altas de AIB para obtener resultados en un menor período de tiempo.

Finalmente, se destaca que la falta de control de riego y temperatura con respecto a la humedad relativa del ambiente influyó negativamente en la obtención de mejores resultados en este ensayo, ya que disminuyó la sobrevivencia y el enraizamiento. Por otro lado, el número de estacas por tratamiento fue insuficiente, lo que provocó desviaciones estándar altas a muy altas. Debido a esto se recomienda tener mayor control sobre los factores ambientales y aumentar el número muestral por lo menos al doble a fin de obtener resultados estadísticamente más representativos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Awad, G. 1993. Propagación vegetativa de seis especies vegetales nativas con posibilidades ornamentales. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Austral de Chile, Fac. de Cs. Agrarias. 66 p.
- Donoso, C.; A. Cabello 1978. Antecedentes fenológicos y de germinación de especies leñosas Chilenas. Universidad de Chile. Santiago. Rev. Ciencias Forestales. 1(2): 31 – 34.
- Donoso, C. 1983. Árboles Nativos de Chile. Guía de reconocimiento. Alborada. Valdivia. 116 p.
- Donoso, C. 2005. Árboles Nativos de Chile. Guía de reconocimiento. 11ª ed. Chile, Marisa Cuneo Ediciones. 136 p.
- Escobar, B.; F. Utreras. Taller de Propagación vegetativa por estacas. Proyecto Fondef D0111155. Desarrollo de tecnologías para la generación de una oferta diversificada de especies leñosas para el manejo de los bosques sustentables de Chile. Valdivia, 23 de Abril de 2003.
- Fuenzalida, H. 1965. Clima. En CORFO. Geografía económica de Chile. Ed. Universitaria. Santiago. pp. 98 – 152.
- Hartmann, T.; D. Kester. 1991. Propagación de plantas: principios y prácticas. México. Continental. 810 p.
- Hartmann, T.; D. Kester. 1999. Propagación de plantas. Principios y Prácticas. Séptima reimpresión. Compañía Editorial Continental, México. 757 p.
- Hechenleitner, P.; M. Gardner; P. Thomas; C. Echeverría; B. Escobar; P. Brownless; Martínez A. 2005. Plantas Amenazadas del Centro-Sur de Chile. Distribución, Conservación y Propagación. Primera edición. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo. 188 p.
- Kramm, C. 1987. Propagación vegetativa de cuatro especies arbustivas nativas con posibilidades ornamentales. Tesis Ing. Agrónomo, Universidad Austral de Chile, Fac. de Cs. Agrarias. 55 p.
- Navarro, D. 2002. Propagación por esquejes de cinco clones de gevuín (*Gevuina avellana* Mol.). Tesis Ing. Agrónomo, Universidad Austral de Chile, Fac. de Cs. Agrarias. 97 p.
- Rieddemann, P.; G. Aldunate. 2003. Flora nativa de valor ornamental. Chile, zona Sur. Identificación y propagación. Chile, Andrés Bello. 516 p.

- Romero, M.; M. Alberdi. 1996. 1996. Manual de Experimentos. Ecofisiología vegetal. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 126 p.
- Santelices, R. 1990. Propagación vegetativa de Tapa (*Laureliopsis philippiana*) a partir de estacas. Ciencia e Investigación Forestal (INFOR-CORFO, Chile). 4 (1): 61 – 68
- Santelices, R. 1991. Propagación vegetativa de Tapa (*Laureliopsis philippiana*), Lingue (*Persea lingue*) y mañío (*Podocarpus saligna*) a partir de estacas. Ciencia e Investigación Forestal (INFOR-CORFO, Chile). 5 (2): 195 – 202
- Soto, P. 2004. Reproducción vegetativa por estacas en *Amomyrtus luma* (luma), *Amomyrtus meli* (meli) y *Luma apiculata* (arrayán) mediante el uso de plantas madres jóvenes y adultas. Tesis Ing. Forestal Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Valdivia. 40 p.



## **ANEXOS**

**Anexo 1.**  
*Abstracts and keywords*

**Vegetative propagation by means cuttings of *Desfontainia spinosa*, (R. et. Pav.) and *Laureliopsis philippiana* ((Looser) Schodde) with ornamental potentials.**

This study was realized in a period of time of five months (July - November), consisted of the vegetative spread of two native species (kinds) with ornamental potentials: *Desfontainia spinosa* (Taique) y *Laureliopsis philippiana* (Tepa).

The vegetative propagation test was maintained in a humidity control greenhouse. The cuttings were put on in the rooting bed in perlite: rabble (1:1) substratum at  $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Previously, each cutting of both species was submerged in an indol butyric acid solution (IBA) for five seconds. The IBA concentrations used for Taique were 0, 1000, 2500 and 4000 ppm for the two types of cuttings: Apex end and sub-apex end. In the Tepa's case IBA concentrations were 0, 1000, 2000, 3000 and 4000 in apex cuts cuttings.

Depends on the different IBA concentrations tested the rooting and stems develop was evaluated. The evaluated parameters consist on: survival and rooting percentage, rooting degree, main root height (cm), roots number, buds height (cm), buds number, buds develop and old leaves number (remain). With these parameters the effect of the application of different concentrations of AIB was determined in the development of the radical and air system according to origin, where you could verify that significant differences don't exist among towns for the species in study, reason why they were carried out the later evaluation analyses in answer to the radical and air development, taking the cuttings like a single population, that is to say, without differing among towns.

The results analysis showed that both species have different answer in this study and this made possible to conclude the following thing:

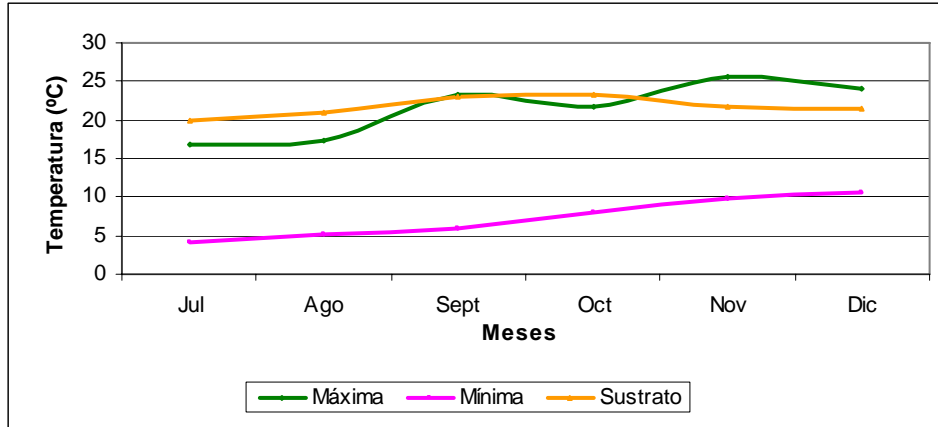
Taique can propagate easily by mean winter's cuttings using IBA to induce rooting, using IBA concentrations between 1000 – 2.500 ppm. These concentrations don't affect cuttings survival. The maximum survival percentage (92 %) is reaches at 95th day past the test establishment. On the other hand, not significant differences were observed in the rooting neither buds development in both types of Taique's cuttings cut realized (apex end and sub-apex end), therefore, the cutting's types does not have any relevancy in the roots production neither new buds development.

Tepa has a high survival percentage (95 %), nevertheless, develop a very slow rooting with ranges between 3,3 % ,for cuttings without IBA, to up to 27 % for cuttings treated with 4000 ppm of AIB to 95 days after plantation. This result is considered to be preliminary and therefore is recommended that the time of the study of this species should be extended or that the rooting will test with higher concentrations.

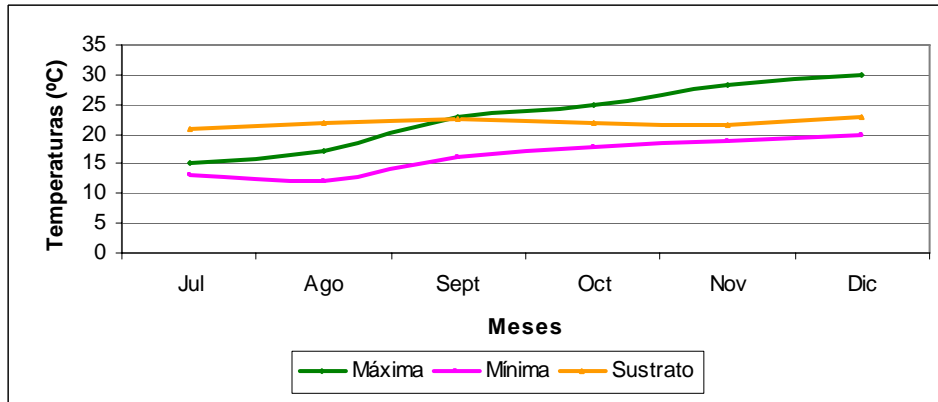
Palabras clave: *Desfontainia spinosa*, *Laureliopsis philippiana*, vegetative propagation.

**Anexo 2.**

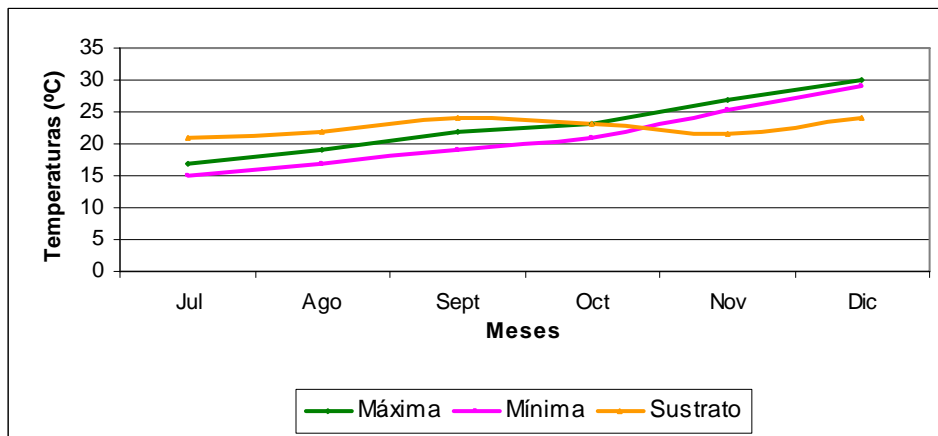
Registro de temperaturas máxima, mínima y de sustrato.



Registro de temperaturas máxima, mínima y de sustrato (Prof. 5 cm) para las 9:00 horas.



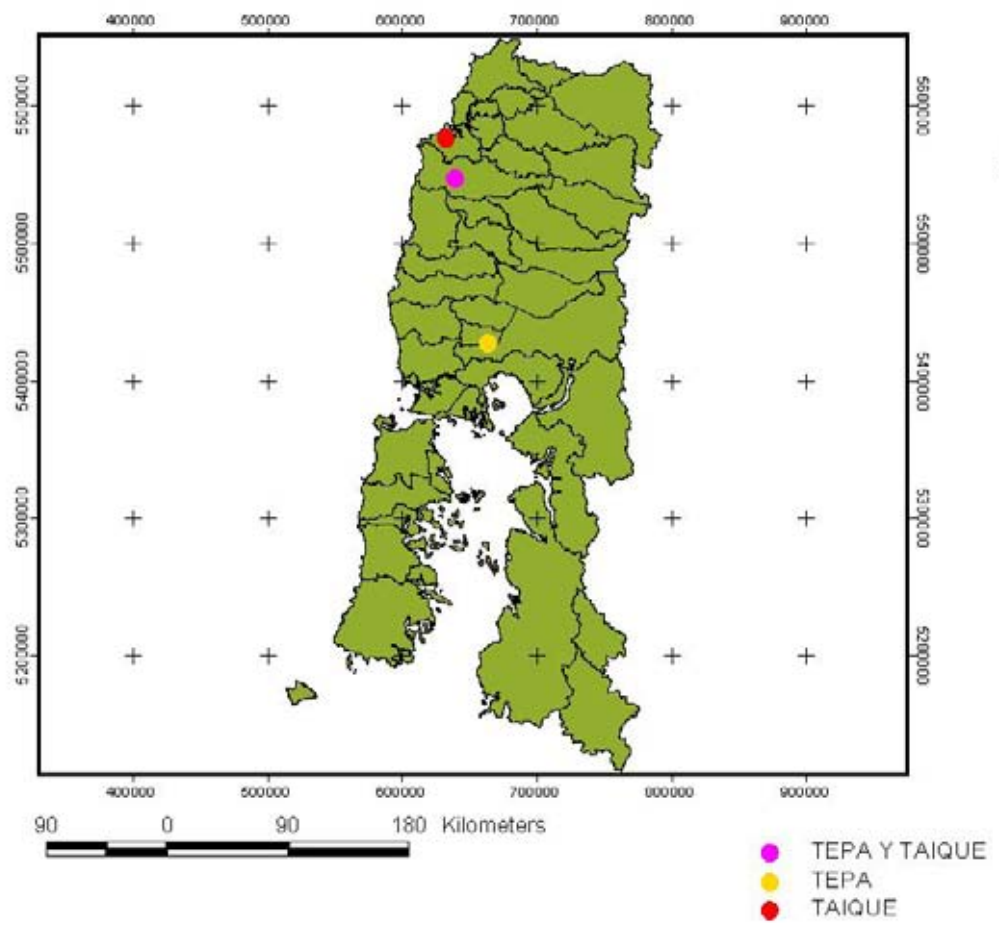
Registro de temperaturas máxima, mínima y de sustrato (Prof. 5 cm) para las 13:00 horas.



Registro de temperaturas máxima, mínima y de sustrato (Prof. 5 cm) para las 17:00 horas.

**Anexo 3.**  
Origen del material vegetativo

# Localidades de origen del material vegetal



**Anexo 4.**

Productos empleados para el control de hongos y fertilización.



Productos empleados para el control de hongos

Fecha	Dosis	Nombre del Producto
18-07-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Pormarsol Forte <sup>MR</sup>
25-07-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Pormarsol Forte <sup>MR</sup>
03-08-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Pormarsol Forte <sup>MR</sup>
18-08-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Captan 80% WP <sup>MR</sup>
22-08-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Pormarsol Forte <sup>MR</sup>
29-08-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Captan 80% WP <sup>MR</sup>
05-09-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Pormarsol Forte <sup>MR</sup>
13-09-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Captan 80% WP <sup>MR</sup>
20-09-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Pormarsol Forte <sup>MR</sup>
26-09-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Captan 80% WP <sup>MR</sup>
05-10-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Pormarsol Forte <sup>MR</sup>
31-10-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Captan 80% WP <sup>MR</sup>
10-11-2006	7g 3 litros <sup>-1</sup> + 3 g 1litro <sup>-1</sup>	Captan 80% WP <sup>MR</sup> + Pormarsol Forte <sup>MR</sup>
25-11-2006	7g 3 litros <sup>-1</sup> + 3 g 1litro <sup>-1</sup>	Captan 80% WP <sup>MR</sup> + Pormarsol Forte <sup>MR</sup>

Fertilizantes empleados

Fecha	Dosis	Nombre del Producto
07-08-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Nitrofosca <sup>MR</sup>
28-08-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Nitrofosca <sup>MR</sup>
08-09-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Nitrofosca <sup>MR</sup>
30-10-2006	8cc 4 litros <sup>-1</sup>	Bayfolan <sup>MR</sup>
10-11-2006	8g 4 litros <sup>-1</sup>	Nitrofosca <sup>MR</sup>
28-11-2006	8cc 4 litros <sup>-1</sup>	Bayfolan <sup>MR</sup>

**Anexo 5.**  
Formularios de propagación vegetativa

PRIMERA MEDICIÓN TAIQUE (65 DÍAS)

Nº	Localidad	Tipo corte	Trat	Condición actual	Grado enraiz.	Largo (cm)	Nº raíces	Largo brotes (cm)	Nº brotes	G. desarrollo brotes	Nº hojas viejas
1	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
2	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
3	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
4	L1	S	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
5	L1	S	T1	V	2	0,8	2,0	0,0	0	0	2
6	L1	S	T2	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
7	L1	S	T2	V	4	3,1	6,0	0,0	0	0	2
8	L1	S	T2	V	3	1,5	5,0	0,0	0	0	2
9	L1	S	T2	V	3	2,5	10,0	0,0	0	0	2
10	L1	S	T2	V	4	4,0	9,0	0,0	0	0	2
11	L1	S	T3	V	4	5,5	5,0	0,0	0	0	2
12	L1	S	T3	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
13	L1	S	T3	V	4	4,5	5,0	0,7	2	1	2
14	L1	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
15	L1	S	T3	V	4	3,7	5,0	0,0	0	0	2
16	L1	S	T4	V	4	3,5	11,0	0,0	0	0	2
17	L1	S	T4	V	2	0,4	1,0	0,5	1	1	2
18	L1	S	T4	V	4	3,7	15,0	0,0	0	0	2
19	L1	S	T4	V	4	3,0	3,0	0,0	0	0	2
20	L1	S	T4	V	4	3,9	14,0	0,0	0	0	2
21	L1	A	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
22	L1	A	T5	V	4	4,2	5,0	0,0	0	0	2
23	L1	A	T5	V	2	0,2	1,0	0,0	0	0	2
24	L1	A	T5	V	2	0,8	5,0	0,0	0	0	2
25	L1	A	T5	V	3	2,3	3,0	0,0	0	0	2
26	L1	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
27	L1	A	T6	V	3	2,1	8,0	0,0	0	0	2
28	L1	A	T6	V	4	5,9	9,0	0,0	0	0	2
29	L1	A	T6	V	4	5,6	6,0	0,0	0	0	2
30	L1	A	T6	V	4	5,8	5,0	0,4	2	1	2
31	L1	A	T7	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
32	L1	A	T7	V	3	1,7	4,0	0,0	0	0	2
33	L1	A	T7	V	3	2,3	13,0	0,0	0	0	2
34	L1	A	T7	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
35	L1	A	T7	V	3	1,7	8,0	0,0	0	0	2
36	L1	A	T8	V	2	0,3	5,0	0,3	4	1	2
37	L1	A	T8	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
38	L1	A	T8	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
39	L1	A	T8	V	4	3,8	16,0	0,0	0	0	2
40	L1	A	T8	V	4	3,2	7,0	0,3	2	1	2
41	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
42	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
43	L1	S	T1	V	2	0,1	2,0	0,0	0	0	2
44	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
45	L1	S	T1	V	2	0,1	2,0	0,0	0	0	2
46	L1	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
47	L1	S	T2	V	2	0,5	4,0	0,0	0	0	2
48	L1	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2

49	L1	S	T2	V	4	5,2	5,0	0,2	2	1	2
50	L1	S	T2	V	3	2,0	2,0	0,0	0	0	2
51	L1	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
52	L1	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
53	L1	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,4	2	1	2
54	L1	S	T3	V	4	4,0	10,0	0,3	1	1	2
55	L1	S	T3	V	3	2,5	4,0	0,0	0	0	2
56	L1	S	T4	V	3	2,6	8,0	0,3	2	2	2
57	L1	S	T4	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
58	L1	S	T4	V	2	0,1	2,0	0,2	1	1	2
59	L1	S	T4	V	4	3,4	4,0	0,3	2	2	2
60	L1	S	T4	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
61	L1	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
62	L1	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
63	L1	A	T5	V	3	1,5	0,0	0,0	0	0	2
64	L1	A	T5	V	0	0,0	2,0	0,0	0	0	2
65	L1	A	T5	V	3	2,3	0,0	0,1	1	1	2
66	L1	A	T6	V	0	0,0	1,0	0,0	0	0	2
67	L1	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
68	L1	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
69	L1	A	T6	V	4	3,5	9,0	0,4	1	1	2
70	L1	A	T6	V	4	8,5	6,0	0,5	2	1	2
71	L1	A	T7	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
72	L1	A	T7	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
73	L1	A	T7	V	2	0,8	3,0	0,2	1	1	2
74	L1	A	T7	V	3	2,5	3,0	0,6	2	1	2
75	L1	A	T7	V	4	6,5	11,0	0,4	2	1	2
76	L1	A	T8	V	3	1,8	3,0	0,3	2	1	2
77	L1	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,4	2	1	2
78	L1	A	T8	V	3	1,8	2,0	0,0	0	0	2
79	L1	A	T8	V	3	1,8	12,0	0,0	0	0	2
80	L1	A	T8	V	4	5,9	9,0	0,2	1	1	2
81	L1	S	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
82	L1	S	T1	V	3	2,4	6,0	0,0	0	0	2
83	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
84	L1	S	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
85	L1	S	T1	V	2	0,3	2,0	0,0	0	0	2
86	L1	S	T2	V	4	3,5	6,0	0,2	1	1	2
87	L1	S	T2	V	4	4,5	7,0	0,0	0	0	2
88	L1	S	T2	V	2	0,5	0,0	0,0	0	0	2
89	L1	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,2	2	1	2
90	L1	S	T2	V	3	1,6	4,0	0,4	2	1	2
91	L1	S	T3	V	4	4,6	8,0	0,3	1	1	2
92	L1	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,1	2	1	2
93	L1	S	T3	V	1	0,0	0,0	0,2	1	1	2
94	L1	S	T3	V	3	1,3	6,0	0,0	0	0	2
95	L1	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,2	2	1	2
96	L1	S	T4	V	4	5,6	15,0	0,0	0	0	2
97	L1	S	T4	V	2	0,8	3,0	0,4	2	1	2
98	L1	S	T4	V	3	2,1	11,0	0,0	0	0	2
99	L1	S	T4	V	4	3,1	8,0	0,2	2	1	2
100	L1	S	T4	V	3	2,7	16,0	0,0	0	0	2

101	L1	A	T5	V	2	0,6	3,0	0,0	0	0	2
102	L1	A	T5	V	4	4,0	3,0	0,0	0	0	2
103	L1	A	T5	V	4	4,0	6,0	0,0	0	0	2
104	L1	A	T5	V	3	2,1	5,0	0,0	0	0	2
105	L1	A	T5	V	3	2,5	9,0	0,0	0	0	2
106	L1	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
107	L1	A	T6	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
108	L1	A	T6	V	3	2,4	9,0	0,0	0	0	2
109	L1	A	T6	V	2	0,6	3,0	0,0	0	0	2
110	L1	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,3	2	1	2
111	L1	A	T7	V	3	2,6	6,0	0,0	0	0	2
112	L1	A	T7	V	2	0,8	9,0	0,0	0	0	2
113	L1	A	T7	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
114	L1	A	T7	V	2	0,5	10,0	0,2	1	1	2
115	L1	A	T7	V	4	3,5	13,0	0,0	0	0	2
116	L1	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
117	L1	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
118	L1	A	T8	V	4	5,0	6,0	0,3	1	1	2
119	L1	A	T8	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
120	L1	A	T8	V	3	2,0	9,0	0,0	0	0	2
121	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,2	1	1	2
122	L2	S	T2	V	2	0,5	1,0	0,5	2	1	2
123	L2	S	T2	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
124	L2	S	T2	V	2	0,4	1,0	0,0	0	0	2
125	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
126	L2	S	T3	V	2	0,3	5,0	0,5	2	1	2
127	L2	S	T3	V	2	0,4	2,0	0,0	0	0	2
128	L2	S	T3	V	2	0,2	2,0	0,4	2	1	2
129	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	2	1	2
130	L2	S	T3	V	4	4,5	9,0	1,0	0	0	2
131	L2	S	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
132	L2	S	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
133	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
134	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
135	L2	S	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
136	L2	S	T4	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
137	L2	S	T4	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
138	L2	S	T4	V	0	0,0	0,0	0,3	1	1	2
139	L2	S	T4	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
140	L2	S	T4	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
141	L2	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
142	L2	A	T6	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
143	L2	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
144	L2	A	T6	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
145	L2	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
146	L2	A	T7	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
147	L2	A	T7	V	1	0,0	0,0	0,7	2	3	2
148	L2	A	T7	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
149	L2	A	T7	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
150	L2	A	T7	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
151	L2	A	T5	M	0	0,0	0,0	0,4	2	1	2
152	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2

153	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
154	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
155	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,3	2	1	2
156	L2	A	T8	M	0	0,0	0,0	0,8	2	2	2
157	L2	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
158	L2	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
159	L2	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,4	2	1	2
160	L2	A	T8	V	3	1,8	8,0	0,0	0	0	2
161	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
162	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
163	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
164	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
165	L2	S	T2	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
166	L2	S	T3	V	2	0,9	4,0	0,0	0	0	2
167	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
168	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
169	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,4	2	1	2
170	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
171	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
172	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
173	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
174	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,3	2	1	2
175	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,2	2	1	2
176	L2	S	T4	V	4	4,1	10,0	0,0	0	0	2
177	L2	S	T4	V	2	0,3	3,0	0,0	0	0	2
178	L2	S	T4	V	4	3,0	1,0	0,0	0	0	2
179	L2	S	T4	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
180	L2	S	T4	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
181	L2	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
182	L2	A	T6	V	3	2,5	9,0	0,0	0	0	0
183	L2	A	T6	V	2	0,7	2,0	0,0	0	0	2
184	L2	A	T6	V	2	0,5	1,0	0,0	0	0	2
185	L2	A	T6	V	3	1,3	6,0	0,0	0	0	2
186	L2	A	T7	V	3	1,5	7,0	0,0	0	0	1
187	L2	A	T7	V	4	3,0	4,0	0,0	0	0	2
188	L2	A	T7	V	4	4,3	6,0	0,0	0	0	2
189	L2	A	T7	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
190	L2	A	T7	V	3	2,3	11,0	0,2	2	1	2
191	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,3	2	1	2
192	L2	A	T5	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
193	L2	A	T5	V	3	1,8	5,0	0,0	0	0	2
194	L2	A	T5	V	3	2,8	5,0	0,0	0	0	2
195	L2	A	T5	V	3	2,0	18,0	0,0	0	0	2
196	L2	A	T8	V	3	2,8	2,0	0,0	0	0	2
197	L2	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
198	L2	A	T8	V	3	2,7	12,0	0,0	0	0	2
199	L2	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
200	L2	A	T8	V	3	2,7	15,0	0,3	2	1	2
201	L2	S	T2	V	4	3,7	14,0	0,0	0	0	2
202	L2	S	T2	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
203	L2	S	T2	V	4	6,2	7,0	0,0	0	0	2
204	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2

205	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
206	L2	S	T3	V	2	0,6	1,0	0,3	2	1	2
207	L2	S	T3	V	2	0,9	3,0	0,2	2	1	2
208	L2	S	T3	V	4	5,0	4,0	0,0	0	0	2
209	L2	S	T3	V	4	3,0	8,0	0,0	0	0	2
210	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	1
211	L2	S	T1	V	3	1,1	3,0	0,2	2	2	2
212	L2	S	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
213	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
214	L2	S	T1	V	3	1,4	5,0	0,0	0	0	2
215	L2	S	T1	V	3	1,8	10,0	0,0	0	0	2
216	L2	S	T4	V	3	1,5	5,0	0,2	2	1	2
217	L2	S	T4	V	3	2,0	10,0	0,0	0	0	2
218	L2	S	T4	V	3	2,6	11,0	0,0	0	0	2
219	L2	S	T4	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
220	L2	S	T4	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	2
221	L2	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
222	L2	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
223	L2	A	T6	V	3	1,6	1,0	0,0	0	0	2
224	L2	A	T6	V	3	1,5	3,0	0,0	0	0	2
225	L2	A	T6	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
226	L2	A	T7	V	3	1,4	8,0	0,0	0	0	2
227	L2	A	T7	V	3	2,2	8,0	0,0	0	0	2
228	L2	A	T7	V	4	3,2	14,0	0,2	2	1	2
229	L2	A	T7	V	3	2,0	7,0	0,4	2	1	2
230	L2	A	T7	V	2	0,5	7,0	0,0	0	0	2
231	L2	A	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
232	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
233	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
234	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
235	L2	A	T5	V	2	0,5	3,0	0,0	0	0	2
236	L2	A	T8	V	4	3,5	8,0	0,0	0	0	2
237	L2	A	T8	V	3	2,3	9,0	0,0	0	0	2
238	L2	A	T8	V	4	4,5	14,0	0,3	2	1	2
239	L2	A	T8	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
240	L2	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2

SEGUNDA MEDICIÓN TAIQUE (95 DÍAS)

Nº	Localidad	Tipo		Condición		Grado enraiz.	Largo (cm)	Nº raíces	Largo brotes (cm)	Nº brotes	G. desarrollo brotes	Nº hojas viejas
		cor-te	Trat	actual								
1	L1	S	T1	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
2	L1	S	T1	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
3	L1	S	T1	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
4	L1	S	T1	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1
5	L1	S	T1	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
6	L1	S	T2	V		2	1,0	0,2	0,0	0,0	0	2
7	L1	S	T2	M		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
8	L1	S	T2	V		4	5,0	5,7	0,4	1,0	1	2
9	L1	S	T2	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
10	L1	S	T2	V		1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
11	L1	S	T3	V		2	5,0	0,4	0,0	0,0	0	2
12	L1	S	T3	V		2	3,0	0,3	0,0	0,0	0	2
13	L1	S	T3	V		4	9,0	3,6	0,7	2,0	3	2
14	L1	S	T3	V		2	3,0	0,6	0,0	0,0	0	2
15	L1	S	T3	V		1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
16	L1	S	T4	V		4	8,0	4,5	0,3	1,0	1	2
17	L1	S	T4	V		4	14,0	2,7	1,1	1,0	1	2
18	L1	S	T4	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
19	L1	S	T4	V		1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1
20	L1	S	T4	M		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
21	L1	A	T5	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
22	L1	A	T5	V		1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
23	L1	A	T5	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
24	L1	A	T5	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
25	L1	A	T5	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
26	L1	A	T6	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
27	L1	A	T6	V		2	3,0	0,5	0,0	0,0	0	2
28	L1	A	T6	M		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
29	L1	A	T6	V		3	3,0	1,3	0,0	0,0	0	2
30	L1	A	T6	V		4	6,0	8,4	1,4	2,0	3	2
31	L1	A	T7	V		2	7,0	0,7	0,0	0,0	0	2
32	L1	A	T7	M		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
33	L1	A	T7	V		2	1,0	0,5	0,0	0,0	0	2
34	L1	A	T7	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1
35	L1	A	T7	V		4	9,0	8,0	0,0	0,0	0	2
36	L1	A	T8	V		4	8,0	10,5	0,7	4,0	1	2
37	L1	A	T8	V		3	1,0	2,1	0,0	0,0	0	2
38	L1	A	T8	V		3	11,0	1,8	0,0	0,0	0	2
39	L1	A	T8	M		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
40	L1	A	T8	V		2	8,0	0,4	0,8	2,0	1	2
41	L2	S	T1	V		3	5,0	2,1	0,0	0,0	0	2
42	L2	S	T1	V		1	1,0	0,1	0,0	0,0	0	2
43	L2	S	T1	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
44	L2	S	T1	V		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
45	L2	S	T1	M		0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
46	L2	S	T2	V		3	6,0	1,2	0,0	0,0	0	2
47	L2	S	T2	V		4	7,0	3,5	0,0	0,0	0	2
48	L2	S	T2	V		3	1,0	1,3	0,0	0,0	0	2



49	L2	S	T2	V	4	9,0	6,2	0,6	2,0	1	2
50	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1
51	L2	S	T3	V	3	1,0	1,6	0,0	0,0	0	2
52	L2	S	T3	V	3	3,0	1,9	0,0	0,0	0	2
53	L2	S	T3	V	4	5,0	4,0	0,4	2,0	1	2
54	L2	S	T3	V	4	3,0	8,0	0,6	1,0	1	2
55	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
56	L2	S	T4	V	3	3,6	8,0	0,8	2,0	2	2
57	L2	S	T4	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
58	L2	S	T4	V	3	1,1	2,0	1,1	1,0	3	2
59	L2	S	T4	V	4	3,9	4,0	0,8	2,0	2	2
60	L2	S	T4	V	2	0,4	2,0	0,0	0,0	0	2
61	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
62	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
63	L2	A	T5	V	3	1,9	2,0	0,0	0,0	0	2
64	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
65	L2	A	T5	V	3	2,5	3,0	0,5	1,0	1	2
66	L2	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
67	L2	A	T6	V	2	0,4	1,0	0,0	0,0	0	2
68	L2	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
69	L2	A	T6	V	4	3,5	9,0	1,0	1,0	1	2
70	L2	A	T6	V	4	5,3	6,0	0,7	2,0	1	2
71	L2	A	T7	V	2	0,8	1,0	0,0	0,0	0	2
72	L2	A	T7	V	3	1,5	2,0	0,0	0,0	0	2
73	L2	A	T7	V	3	1,8	2,0	0,5	1,0	2	2
74	L2	A	T7	V	3	5,5	3,0	0,8	2,0	1	2
75	L2	A	T7	V	4	7,5	8,0	0,4	2,0	1	2
76	L2	A	T8	V	3	1,8	3,0	0,5	2,0	1	2
77	L2	A	T8	V	4	3,5	4,0	0,4	2,0	1	2
78	L2	A	T8	V	3	2,5	2,0	0,0	0,0	0	2
79	L2	A	T8	V	3	2,1	12,0	0,0	0,0	0	2
80	L2	A	T8	V	4	6,5	9,0	1,2	1,0	4	2
81	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1
82	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
83	L1	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
84	L1	S	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
85	L1	S	T1	V	3	3,0	3,0	0,0	0,0	0	2
86	L1	S	T2	V	3	3,0	2,2	0,6	1,0	1	2
87	L1	S	T2	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
88	L1	S	T2	V	3	1,0	2,3	0,3	1,0	1	2
89	L1	S	T2	V	3	13,0	1,7	2,2	2,0	4	2
90	L1	S	T2	V	4	11,0	3,5	2,4	2,0	4	2
91	L1	S	T3	V	4	5,0	7,5	1,2	1,0	4	2
92	L1	S	T3	V	4	3,0	7,4	1,0	2,0	2	2
93	L1	S	T3	V	4	3,0	6,5	0,5	1,0	1	2
94	L1	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	1
95	L1	S	T3	V	4	9,0	8,6	0,6	2,0	1	2
96	L1	S	T4	V	4	10,0	3,6	0,0	0,0	0	2
97	L1	S	T4	V	4	14,0	3,4	0,4	2,0	1	2
98	L1	S	T4	V	3	10,0	2,3	0,0	0,0	0	2
99	L1	S	T4	V	4	13,0	7,3	0,5	2,0	1	2
100	L1	S	T4	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2

101	L1	A	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
102	L1	A	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
103	L1	A	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
104	L1	A	T5	V	3	13,0	2,0	0,0	0,0	0	2
105	L1	A	T5	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
106	L1	A	T6	V	3	4,0	1,9	0,0	0,0	0	2
107	L1	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
108	L1	A	T6	V	4	1,0	6,0	0,0	0,0	0	2
109	L1	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
110	L1	A	T6	V	4	2,0	6,5	0,6	2,0	1	2
111	L1	A	T7	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
112	L1	A	T7	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
113	L1	A	T7	V	3	3,0	1,4	0,0	0,0	0	2
114	L1	A	T7	V	4	6,0	3,5	0,7	1,0	1	2
115	L1	A	T7	V	3	5,0	1,4	0,0	0,0	0	2
116	L1	A	T8	V	3	5,0	2,1	0,0	0,0	0	2
117	L1	A	T8	V	3	2,0	2,5	0,0	0,0	0	2
118	L1	A	T8	V	4	6,0	3,8	0,9	1,0	1	2
119	L1	A	T8	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
120	L1	A	T8	V	4	8,0	4,5	0,0	0,0	0	2
121	L2	S	T1	V	2	9,0	0,7	1,7	1,0	4	2
122	L2	S	T1	V	4	5,0	4,0	2,0	2,0	4	2
123	L2	S	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
124	L2	S	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
125	L2	S	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
126	L2	S	T2	V	4	9,0	4,2	1,5	2,0	4	2
127	L2	S	T2	V	4	10,0	5,0	0,2	1,0	1	2
128	L2	S	T2	V	4	5,0	4,1	1,0	2,0	4	1
129	L2	S	T2	V	3	3,0	2,8	0,0	2,0	3	2
130	L2	S	T2	V	2	6,0	0,7	1,0	0,0	0	2
131	L2	S	T3	V	4	5,0	5,8	0,0	0,0	0	2
132	L2	S	T3	V	2	7,0	0,9	0,0	0,0	0	2
133	L2	S	T3	V	4	8,0	5,5	0,0	0,0	0	2
134	L2	S	T3	V	4	4,0	5,4	0,0	0,0	0	2
135	L2	S	T3	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
136	L2	S	T4	V	4	11,0	3,8	0,0	0,0	0	2
137	L2	S	T4	V	2	3,0	0,8	0,0	0,0	0	2
138	L2	S	T4	V	4	15,0	5,5	0,6	1,0	1	2
139	L2	S	T4	V	4	4,0	4,1	0,0	0,0	0	2
140	L2	S	T4	V	4	14,0	5,7	0,0	0,0	0	2
141	L2	A	T5	V	2	3,0	0,6	0,0	0,0	0	2
142	L2	A	T5	V	2	5,0	0,6	0,0	0,0	0	2
143	L2	A	T5	V	2	1,0	0,2	0,0	0,0	0	2
144	L2	A	T5	V	2	5,0	0,8	0,0	0,0	0	2
145	L2	A	T5	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
146	L2	A	T6	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
147	L2	A	T6	V	3	8,0	2,5	0,7	2,0	3	2
148	L2	A	T6	V	4	9,0	6,5	0,2	1,0	1	2
149	L2	A	T6	V	4	6,0	6,5	0,0	0,0	0	2
150	L2	A	T6	V	4	5,0	5,8	0,0	0,0	0	2
151	L2	A	T7	V	2	5,0	0,9	1,0	2,0	1	2
152	L2	A	T7	V	3	9,0	2,5	0,4	1,0	1	2

153	L2	A	T7	V	3	8,0	1,9	0,0	0,0	0	2
154	L2	A	T7	V	3	3,0	1,8	0,0	0,0	0	2
155	L2	A	T7	V	4	10,0	4,5	0,7	2,0	1	2
156	L2	A	T8	V	4	15,0	6,3	0,8	2,0	2	2
157	L2	A	T8	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
158	L2	A	T8	V	3	11,0	1,9	0,2	1,0	1	2
159	L2	A	T8	V	4	7,0	3,4	2,8	2,0	2	2
160	L2	A	T8	V	4	6,0	3,7	0,0	0,0	0	2
161	L2	S	T1	V	3	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
162	L2	S	T1	V	2	1,0	0,3	0,0	0,0	0	2
163	L2	S	T1	V	2	2,0	0,1	0,1	1,0	2	2
164	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
165	L2	S	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
166	L2	S	T2	V	2	0,0	0,1	0,0	0,0	0	2
167	L2	S	T2	V	2	4,0	0,5	0,0	0,0	0	2
168	L2	S	T2	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
169	L2	S	T2	V	4	5,0	5,2	0,9	2,0	3	2
170	L2	S	T2	V	3	3,0	2,0	0,0	0,0	0	2
171	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
172	L2	S	T3	V	2	0,5	1,0	0,0	0,0	0	2
173	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
174	L2	S	T3	V	4	10,0	4,1	0,3	2,0	1	2
175	L2	S	T3	V	3	4,0	3,5	0,2	2,0	1	2
176	L2	S	T4	V	4	8,0	6,7	0,0	0,0	0	2
177	L2	S	T4	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
178	L2	S	T4	V	2	3,0	2,8	0,0	0,0	0	2
179	L2	S	T4	V	4	4,0	4,9	0,0	0,0	0	2
180	L2	S	T4	V	2	2,0	3,0	0,0	0,0	0	2
181	L2	A	T5	V	2	2,0	0,9	0,0	0,0	0	2
182	L2	A	T5	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
183	L2	A	T5	V	3	0,0	2,3	0,0	0,0	0	2
184	L2	A	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
185	L2	A	T5	V	3	0,0	3,2	0,5	2,0	2	2
186	L2	A	T6	V	1	1,0	0,0	0,0	0,0	0	2
187	L2	A	T6	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
188	L2	A	T6	V	2	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
189	L2	A	T6	V	4	9,0	3,5	0,0	0,0	0	2
190	L2	A	T6	V	4	6,0	8,5	1,2	2,0	4	2
191	L2	A	T7	V	3	3,0	3,6	0,3	2,0	1	2
192	L2	A	T7	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
193	L2	A	T7	V	3	5,0	2,6	0,0	0,0	0	2
194	L2	A	T7	V	3	3,0	2,5	0,0	0,0	0	2
195	L2	A	T7	V	4	11,0	8,7	0,3	2,0	2	2
196	L2	A	T8	V	3	3,0	2,5	0,0	0,0	0	2
197	L2	A	T8	V	2	1,0	0,8	0,0	0,0	0	2
198	L2	A	T8	V	3	2,0	3,2	0,0	0,0	0	2
199	L2	A	T8	V	4	12,0	4,5	0,0	0,0	0	2
200	L2	A	T8	V	4	9,0	7,5	0,8	2,0	2	2
201	L2	S	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
202	L2	S	T1	V	3	6,0	2,4	0,0	0,0	0	2
203	L2	S	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
204	L2	S	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2

205	L2	S	T1	V	2	3,0	1,5	0,0	0,0	0	2
206	L2	S	T2	V	4	6,0	5,3	0,3	2,0	1	2
207	L2	S	T2	V	4	7,0	5,4	0,5	2,0	1	2
208	L2	S	T2	V	3	0,0	1,5	0,2	1,0	1	2
209	L2	S	T2	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
210	L2	S	T2	V	3	4,0	2,5	0,0	0,0	0	2
211	L2	S	T3	V	4	8,0	4,6	0,6	2,0	2	2
212	L2	S	T3	V	3	4,0	2,8	0,0	0,0	0	2
213	L2	S	T3	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
214	L2	S	T3	V	4	6,0	3,1	0,0	0,0	0	2
215	L2	S	T3	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
216	L2	S	T4	V	4	10,0	6,8	1,2	2,0	2	2
217	L2	S	T4	V	3	3,0	1,8	0,0	0,0	0	2
218	L2	S	T4	V	3	8,0	2,5	0,0	0,0	0	2
219	L2	S	T4	V	4	8,0	3,6	0,3	1,0	1	2
220	L2	S	T4	V	3	16,0	4,5	0,5	2,0	1	2
221	L2	A	T5	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
222	L2	A	T5	V	4	3,0	4,5	0,2	1,0	1	2
223	L2	A	T5	V	4	6,0	4,0	0,6	2,0	2	2
224	L2	A	T5	V	3	5,0	2,8	0,0	0,0	0	2
225	L2	A	T5	V	3	9,0	2,8	0,0	0,0	0	2
226	L2	A	T6	M	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
227	L2	A	T6	V	1	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0
228	L2	A	T6	V	4	9,0	3,4	0,2	2,0	1	2
229	L2	A	T6	V	3	3,0	2,1	0,6	2,0	2	2
230	L2	A	T6	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
231	L2	A	T7	V	4	6,0	3,1	0,0	0,0	0	2
232	L2	A	T7	V	3	9,0	1,5	0,0	0,0	0	2
233	L2	A	T7	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
234	L2	A	T7	V	3	10,0	2,1	0,0	0,0	0	2
235	L2	A	T7	V	4	13,0	5,3	0,9	2,0	2	2
236	L2	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
237	L2	A	T8	V	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	2
238	L2	A	T8	V	4	6,0	5,0	0,7	2,0	2	2
239	L2	A	T8	V	2	1,0	0,9	0,0	0,0	0	2
240	L2	A	T8	V	3	9,0	2,8	0,3	2,0	1	2

PRIMERA MEDICIÓN TEPA (65 DÍAS)

Nº	Localidad	Bloque	Trat	Condición		Largo (cm)	Nº raíces	Largo brotes (cm)	Nº brotes	G. desarrollo brotes	Nº hojas viejas
				actual	enraiz.						
1	2	1	T5	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	2
2	2	1	T5	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	2
3	2	1	T5	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	2
4	2	1	T5	V	1	0,0	0,0	0,2	1	1	0
5	2	1	T5	V	1	0,0	0,0	1,0	2	1	1
6	2	1	T3	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	2
7	2	1	T3	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
8	2	1	T3	V	1	0,0	0,0	0,4	1	1	2
9	2	1	T3	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	1
10	2	1	T3	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
11	2	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	1
12	2	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	2
13	2	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	2
14	2	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
15	2	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	2
16	2	1	T4	V	1	0,0	0,0	0,6	2	1	2
17	2	1	T4	V	1	0,0	0,0	0,1	2	1	2
18	2	1	T4	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
19	2	1	T4	V	1	0,0	0,0	0,5	1	1	1
20	2	1	T4	V	1	0,0	0,0	0,7	2	1	2
21	2	1	T2	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
22	2	1	T2	V	1	0,0	0,0	0,7	2	1	2
23	2	1	T2	V	1	0,0	0,0	1,0	2	1	2
24	2	1	T2	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	2
25	2	1	T2	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
26	1	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	2
27	1	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	0
28	1	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	0
29	1	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,3	1	1	1
30	1	1	T1	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	0
31	1	1	T2	V	1	0,0	0,0	0,3	1	1	2
32	1	1	T2	V	1	0,0	0,0	0,1	2	1	2
33	1	1	T2	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	0
34	1	1	T2	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	2
35	1	1	T2	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	0
36	1	1	T3	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
37	1	1	T3	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	0
38	1	1	T3	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
39	1	1	T3	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	1
40	1	1	T3	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	2
41	1	1	T4	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	1
42	1	1	T4	V	1	0,0	0,0	0,6	2	1	1
43	1	1	T4	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
44	1	1	T4	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	1
45	1	1	T4	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	1
46	1	1	T5	V	1	0,0	0,0	0,5	1	0	1

51	2	2	T5	V	1	0,0	0,0	1,0	2	2	0
52	2	2	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
53	2	2	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	1
54	2	2	T5	V	2	2,0	1,0	0,4	2	2	2
55	2	2	T5	V	1	0,0	0,0	0,3	1	1	2
56	2	2	T3	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
57	2	2	T3	V	1	0,0	0,0	1,5	2	2	2
58	2	2	T3	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
59	2	2	T3	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	2
60	2	2	T3	V	1	0,0	0,0	0,0	2	0	2
61	2	2	T1	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	2
62	2	2	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
63	2	2	T1	V	1	0,0	0,0	0,6	2	2	2
64	2	2	T1	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
65	2	2	T1	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	2
66	2	2	T4	V	0	0,0	0,0	1,5	2	3	2
67	2	2	T4	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
68	2	2	T4	V	1	0,0	0,0	0,7	2	1	2
69	2	2	T4	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
70	2	2	T4	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	2
71	2	2	T2	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
72	2	2	T2	V	1	0,0	0,0	0,3	2	2	2
73	2	2	T2	V	1	0,0	0,0	0,1	2	0	2
74	2	2	T2	V	1	0,0	0,0	0,2	2	0	2
75	2	2	T2	V	1	0,0	0,0	0,6	2	0	2
76	1	2	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	2	1	0
77	1	2	T1	V	1	0,0	0,0	0,7	1	1	0
78	1	2	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	0
79	1	2	T1	V	1	0,0	0,0	1,5	1	2	1
80	1	2	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	1
81	1	2	T2	V	1	0,0	0,0	0,6	2	1	0
82	1	2	T2	V	1	0,0	0,0	1,1	1	2	1
83	1	2	T2	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	1
84	1	2	T2	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	0
85	1	2	T2	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	0
86	1	2	T3	V	1	0,0	0,0	0,6	2	1	0
87	1	2	T3	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	1
88	1	2	T3	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
89	1	2	T3	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	1
90	1	2	T3	V	1	0,0	0,0	1,4	1	1	1
91	1	2	T4	V	1	0,0	0,0	0,7	1	1	0
92	1	2	T4	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	1
93	1	2	T4	V	1	0,0	0,0	0,6	2	1	1
94	1	2	T4	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	0
95	1	2	T4	V	1	0,0	0,0	1,6	2	2	1
96	1	2	T5	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	0
97	1	2	T5	V	1	0,0	0,0	0,6	2	1	2
98	1	2	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	1
99	1	2	T5	V	1	0,0	0,0	0,7	2	1	2
100	1	2	T5	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	1

105	1	3	T1	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	0
106	1	3	T2	V	1	0,0	0,0	0,5	2	2	2
107	1	3	T2	V	1	0,0	0,0	0,7	2	1	1
108	1	3	T2	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
109	1	3	T2	V	1	0,0	0,0	2,1	2	3	2
110	1	3	T2	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
111	1	3	T3	V	1	0,0	0,0	0,9	2	2	1
112	1	3	T3	V	1	0,0	0,0	1,3	2	1	2
113	1	3	T3	V	1	0,0	0,0	0,9	2	1	2
114	1	3	T3	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	2
115	1	3	T3	V	2	0,5	0,0	0,8	1	1	2
116	1	3	T4	V	1	0,0	0,0	0,6	1	1	1
117	1	3	T4	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	1
118	1	3	T4	V	1	0,0	0,0	0,9	2	1	0
119	1	3	T4	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	1
120	1	3	T4	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	1
121	1	3	T5	V	1	0,0	0,0	0,7	2	1	1
122	1	3	T5	V	1	0,0	0,0	0,9	2	1	0
123	1	3	T5	V	2	1,0	5,0	1,1	2	2	2
124	1	3	T5	V	2	2,5	5,0	1,3	2	2	2
125	1	3	T5	V	2	1,7	18,0	0,7	2	1	2
126	2	3	T5	V	2	1,0	6,0	1,2	2	2	1
127	2	3	T5	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	1
128	2	3	T5	V	1	0,0	0,0	1,6	2	2	2
129	2	3	T5	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	2
130	2	3	T5	V	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
131	2	3	T3	V	1	0,0	0,0	1,3	2	2	1
132	2	3	T3	V	0	0,0	0,0	0,5	2	1	1
133	2	3	T3	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	2
134	2	3	T3	V	1	0,0	0,0	0,8	2	1	1
135	2	3	T3	V	1	0,0	0,0	0,9	2	1	1
136	2	3	T1	V	0	0,0	0,0	0,5	2	1	2
137	2	3	T1	V	0	0,0	0,0	1,0	2	1	2
138	2	3	T1	V	1	0,0	0,0	1,7	1	2	2
139	2	3	T1	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
140	2	3	T1	V	0	0,0	0,0	0,5	2	1	1
141	2	3	T4	V	0	0,0	0,0	0,7	2	2	2
142	2	3	T4	V	1	0,0	0,0	0,8	1	2	1
143	2	3	T4	V	1	0,0	0,0	0,7	1	2	2
144	2	3	T4	V	2	0,5	3,0	1,0	2	2	2
145	2	3	T4	V	0	0,0	0,0	0,1	2	1	0
146	2	3	T2	V	1	0,0	0,0	1,4	1	2	2
147	2	3	T2	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	2
148	2	3	T2	V	1	0,0	0,0	1,5	2	2	1
149	2	3	T2	V	0	0,0	0,0	0,7	2	1	1
150	2	3	T2	V	0	0,0	0,0	0,3	2	1	2

TERCERA MEDICIÓN TEPA (120 DÍAS)

Nº	Localidad	Bloque	Trat.	Condición	Grado enraiz.	Largo (cm)	Nº raíces	Largo brotes (cm)	Nº brotes	G. desarrollo brotes	Nº hojas viejas
				actual							
1	1	L1	T5	V	2	1,0	0,4	1,4	1	4	2
2	1	L1	T5	V	1	0,0	0,0	3,2	2	4	0
3	1	L1	T5	V	1	0,0	0,0	0,6	2	2	1
4	1	L1	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	0
5	1	L1	T5	V	2	1,0	1,0	2,6	2	4	1
6	1	L2	T5	V	2	1,0	1,0	1,5	2	4	0
7	1	L2	T5	V	1	0,0	0,0	2,6	1	4	0
8	1	L2	T5	V	4	4,0	4,2	1,0	2	4	1
9	1	L2	T5	V	2	1,0	0,2	1,2	1	4	0
10	1	L2	T5	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
11	1	L1	T4	V	2	2,0	1,0	0,6	1	1	1
12	1	L1	T4	V	1	0,0	0,0	2,3	3	4	0
13	1	L1	T4	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	0
14	1	L1	T4	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	1
15	1	L1	T4	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	0
16	1	L2	T4	V	1	0,0	0,0	0,7	1	3	1
17	1	L2	T4	V	1	0,0	0,0	1,7	1	2	2
18	1	L2	T4	V	4	6,0	4,5	2,3	2	4	1
19	1	L2	T4	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	2
20	1	L2	T4	V	4	6,0	6,1	3,8	4	4	2
21	1	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,7	2	2	2
22	1	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,8	2	4	0
23	1	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,8	1	2	2
24	1	L1	T3	V	1	0,0	0,0	3,2	2	4	0
25	1	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,9	2	2	0
26	1	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
27	1	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,6	2	2	1
28	1	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,4	2	2	1
29	1	L2	T3	V	1	0,0	0,0	3,2	3	4	0
30	1	L2	T3	V	3	2,0	2,2	3,5	1	4	0
31	1	L1	T2	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	1
32	1	L1	T2	V	1	0,0	0,0	0,7	2	2	0
33	1	L1	T2	V	1	0,0	0,0	0,3	2	2	1
34	1	L1	T2	V	3	1,0	1,5	2,6	2	4	0
35	1	L1	T2	V	2	0,0	0,7	1,5	2	4	1
36	1	L2	T2	V	1	0,0	0,0	0,6	2	2	2
37	1	L2	T2	V	2	1,0	0,2	0,0	0	0	1
38	1	L2	T2	V	2	1,0	0,7	0,0	0	0	2
39	1	L2	T2	V	1	0,0	0,0	2,6	2	4	0
40	1	L2	T2	V	1	0,0	0,0	2,8	1	4	0
41	1	L1	T1	V	1	0,0	0,0	0,4	2	2	0
42	1	L1	T1	V	1	0,0	0,0	1,1	2	3	0
43	1	L1	T1	V	1	0,0	0,0	1,3	2	4	0
44	1	L1	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
45	1	L1	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
46	1	L2	T1	V	1	0,0	0,0	1,4	2	4	1
47	1	L2	T1	V	3	1,0	2,1	0,5	1	2	1
48	1	L2	T1	V	3	3,0	1,6	1,1	2	4	1
49	1	L2	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	0



50	1	L2	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
51	2	L1	T1	V	1	0,0	0,0	1,6	1	4	0
52	2	L1	T1	V	1	0,0	0,0	1,4	1	4	0
53	2	L1	T1	V	1	0,0	0,0	0,4	1	2	0
54	2	L1	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
55	2	L1	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
56	2	L1	T2	V	1	0,0	0,0	0,1	2	1	1
57	2	L1	T2	V	1	0,0	0,0	0,4	1	1	0
58	2	L1	T2	V	1	0,0	0,0	0,7	2	1	0
59	2	L1	T2	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
60	2	L1	T2	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
61	2	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,4	2	2	2
62	2	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,3	1	2	1
63	2	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,4	2	2	2
64	2	L1	T3	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
65	2	L1	T3	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
66	2	L1	T4	V	1	0,0	0,0	2,1	2	4	0
67	2	L1	T4	V	1	0,0	0,0	1,9	1	4	0
68	2	L1	T4	V	1	0,0	0,0	0,4	1	2	0
69	2	L1	T4	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	0
70	2	L1	T4	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
71	2	L1	T5	V	1	0,0	0,0	1,0	2	4	0
72	2	L1	T5	V	1	0,0	0,0	0,4	2	2	1
73	2	L1	T5	V	1	0,0	0,0	0,2	2	2	1
74	2	L1	T5	V	0	0,0	0,0	1,3	2	4	0
75	2	L1	T5	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
76	2	L2	T1	V	1	0,0	0,0	0,4	2	1	2
77	2	L2	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	0
78	2	L2	T1	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	1
79	2	L2	T1	V	0	0,0	0,0	0,2	2	1	0
80	2	L2	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
81	2	L2	T2	V	3	1,0	1,7	0,5	2	1	1
82	2	L2	T2	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	1
83	2	L2	T2	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	1
84	2	L2	T2	V	1	0,0	0,0	2,7	2	4	0
85	2	L2	T2	V	4	7,0	4,2	2,5	2	4	0
86	2	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,3	2	1	1
87	2	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	0
88	2	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	2
89	2	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
90	2	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	1
91	2	L2	T4	V	0	0,0	0,0	1,5	2	3	0
92	2	L2	T4	V	0	0,0	0,0	2,8	1	4	0
93	2	L2	T4	V	4	3,0	4,5	0,3	1	1	1
94	2	L2	T4	V	1	0,0	0,0	1,0	1	1	0
95	2	L2	T4	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
96	2	L2	T5	V	1	0,0	0,0	0,6	2	1	2
97	2	L2	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	2
98	2	L2	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	0	0	0
99	2	L2	T5	V	1	0,0	0,0	0,2	2	1	2
100	2	L2	T5	V	1	0,0	0,0	2,0	1	4	0
101	3	L1	T1	V	0	0,0	0,0	0,2	1	0	0
102	3	L1	T1	V	0	0,0	0,0	0,5	1	1	1

103	3	L1	T1	V	1	0,0	0,0	0,5	1	0	0
104	3	L1	T1	V	1	0,0	0,0	0,0	0	1	1
105	3	L1	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
106	3	L1	T2	V	0	0,0	0,0	0,5	2	4	0
107	3	L1	T2	V	1	0,0	0,0	0,8	1	1	0
108	3	L1	T2	V	1	0,0	0,0	1,0	2	1	1
109	3	L1	T2	V	1	0,0	0,0	1,0	0	0	0
110	3	L1	T2	V	1	0,0	0,0	1,2	0	1	1
111	3	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,6	2	0	1
112	3	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,7	1	0	2
113	3	L1	T3	V	2	1,0	0,5	0,6	2	1	1
114	3	L1	T3	V	1	0,0	0,0	0,2	0	4	0
115	3	L1	T3	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
116	3	L1	T4	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	0
117	3	L1	T4	V	2	1,0	0,5	0,6	1	1	0
118	3	L1	T4	V	1	0,0	0,0	0,7	2	3	2
119	3	L1	T4	V	1	0,0	0,0	0,0	1	1	1
120	3	L1	T4	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
121	3	L1	T5	V	1	0,0	0,0	1,0	4	0	0
122	3	L1	T5	V	0	0,0	0,0	1,5	4	1	0
123	3	L1	T5	V	1	0,0	0,0	1,3	2	2	0
124	3	L1	T5	V	4	6,0	7,1	4,8	8	4	1
125	3	L1	T5	V	4	19,0	6,8	3,5	3	4	2
126	3	L2	T1	V	1	0,0	0,0	1,0	2	2	0
127	3	L2	T1	V	1	0,0	0,0	0,9	2	1	0
128	3	L2	T1	V	1	0,0	0,0	0,3	0	1	1
129	3	L2	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
130	3	L2	T1	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
131	3	L2	T2	V	2	0,7	1,0	0,8	1	0	0
132	3	L2	T2	V	1	0,0	0,0	0,0	2	2	1
133	3	L2	T2	V	1	0,0	0,0	0,2	2	2	1
134	3	L2	T2	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
135	3	L2	T2	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
136	3	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,5	2	1	0
137	3	L2	T3	V	1	0,0	0,0	0,2	0	0	1
138	3	L2	T3	V	2	1,0	0,8	0,7	2	0	2
139	3	L2	T3	V	3	2,0	1,9	0,7	2	2	0
140	3	L2	T3	V	0	0,0	0,0	0,2	3	2	0
141	3	L2	T4	V	1	0,0	0,0	1,0	1	2	0
142	3	L2	T4	V	0	0,0	0,0	0,4	0	0	1
143	3	L2	T4	V	1	0,0	0,0	0,8	2	2	1
144	3	L2	T4	V	1	0,0	0,0	0,6	2	1	1
145	3	L2	T4	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
146	3	L2	T5	V	1	0,0	0,0	0,0	2	2	2
147	3	L2	T5	V	3	3,0	2,5	2,5	2	3	1
148	3	L2	T5	V	3	1,0	2,1	2,5	0	4	0
149	3	L2	T5	V	4	5,0	5,5	3,5	0	4	0
150	3	L2	T5	M	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0

**Anexo 6.**

Diferencias entre localidades a través del Análisis de Varianza  
*Mann-Whitney U*

## 6.1 Diferencias entre localidades para Taique

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de enraizamiento según las distintas localidades (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	1074,5	755,5	609,5	0,01	6,536
1000	30	30	1090,5	739,5	625,5	0,06	7,447
2500	30	30	921,5	908,5	456,5	0,92	0,010
4000	30	30	1078,5	751,5	613,5	0,12	6,245

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para la longitud de la raíz principal según las distintas localidades (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	1001	779	586	0,05	5,282
1000	30	30	1090,5	749,5	625,5	0,08	7,812
2500	30	30	947,5	882,5	482,5	0,62	0,249
4000	30	30	922,5	951,5	594	0,27	4,888

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de raíces según las distintas localidades (Medición = 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	1011	819	546	0,10	2,708
1000	30	30	1081,5	748,5	616,5	0,08	7,044
2500	30	30	929,5	900,5	464,5	0,82	0,050
4000	30	30	1047,5	782,5	582,5	0,42	4,141

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el largo de brotes según las distintas localidades (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	837	993	372	0,05	4,281
1000	30	30	1004	826	539	0,05	4,113
2500	30	30	915,5	914,5	450,5	0,99	0,000
4000	30	30	979	851	514	0,25	1,322

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de brotes según las distintas localidades (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	837	993	372	0,38	4,292
1000	30	30	1007	823	542	0,36	4,408
2500	30	30	905	925	440	0,86	0,031
4000	30	30	985	845	520	0,26	1,598

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de desarrollo de brotes según las distintas localidades (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	839,5	990,5	374,5	0,05	4,021
1000	30	30	1005	825	540	0,04	4,248
2500	30	30	924,5	905,5	459,5	0,86	0,029
4000	30	30	991	839	526	0,17	1,907

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de hojas viejas según las distintas localidades (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	915	915	450	1,00	0,000
1000	30	30	945	885	480	0,15	2,034
2500	30	30	945	885	480	0,15	2,034
4000	30	30	900	930	435	0,31	1,000

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de enraizamiento según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	797,5	1032,5	332,5	0,06	3,41
1000	30	30	824,0	1006,0	359,0	0,16	1,94
2500	30	30	828,5	1001,5	363,5	0,18	1,76
4000	30	30	867,5	962,5	402,5	0,46	0,55

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de raíces según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	738,5	1091,5	273,5	0,00	9,40
1000	30	30	808,0	1022,0	343,0	0,11	2,62
2500	30	30	822,0	1008,0	357,0	0,16	1,93
4000	30	30	889,0	941,0	424,0	0,70	0,15

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para la longitud de la raíz principal según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	774,5	1055,5	309,5	0,02	5,64
1000	30	30	818,0	1012,0	353,0	0,14	2,14
2500	30	30	848,5	981,5	383,5	0,32	0,98
4000	30	30	845,0	985,0	380,0	0,30	1,08

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el largo de brotes según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	866,5	963,5	401,5	0,20	1,65
1000	30	30	964,5	965,5	399,5	0,39	0,73
2500	30	30	906,0	924,0	441,0	0,87	0,03
4000	30	30	806,5	1020,5	344,5	0,07	3,18

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de brotes según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	870,5	959,5	405,5	0,24	1,39
1000	30	30	837,0	993,0	372,0	0,18	1,78
2500	30	30	915,0	915,0	450,0	1,00	0,00
4000	30	30	812,5	1017,5	347,5	0,08	3,06

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de desarrollo de brotes según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	870,0	960,0	405,0	0,23	1,42
1000	30	30	856,0	974,0	391,0	0,32	1,01
2500	30	30	923	907,0	458,0	0,89	0,22
4000	30	30	784,5	1045,5	319,5	0,03	4,95

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de hojas viejas según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	904,0	926,0	439,0	0,79	0,07
1000	30	30	958,0	872,0	493,0	0,25	1,30
2500	30	30	855	975,0	390,0	0,04	4,21
4000	30	30	870,5	959,5	405,5	0,17	1,89

## 6.2 Diferencias entre localidades para Tapa

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de enraizamiento según las distintas localidades (Medición 1 = 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	270,0	195,0	150,0	0,02	5,80
1000	15	15	240,0	225,0	120,0	0,55	0,36
2000	15	15	239,5	225,5	119,5	0,58	0,31
3000	15	15	262,5	202,5	142,5	0,07	3,20
4000	15	15	253,0	212,0	133,0	0,25	1,33

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de raíces según las distintas localidades (Medición 1 = 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	232,5	232,5	112,5	1,00	0,00
1000	15	15	232,5	232,5	112,5	1,00	0,00
2000	15	15	232,5	232,5	112,5	1,00	0,00
3000	15	15	225,0	240,0	105,0	0,32	1,00
4000	15	15	248,5	216,5	128,5	0,34	0,90

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para la longitud de la raíz principal según las distintas localidades (Medición 1 = 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	232,5	232,5	112,5	1,00	0,00
1000	15	15	232,5	232,5	112,5	1,00	0,00
2000	15	15	210,0	225,0	105,0	1,00	0,00
3000	15	15	225,0	210,0	105,0	1,00	0,00
4000	15	15	163,0	215,0	85,0	0,66	0,20

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el largo de brotes según las distintas localidades (Medición 1 = 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	193,5	271,5	73,5	0,10	2,67
1000	15	15	237,0	228,0	117,0	0,85	0,04
2000	15	15	268,0	197,0	148,5	0,14	2,21
3000	15	15	223,0	242,0	103,0	0,69	0,16
4000	15	15	269,0	196,0	149,0	0,13	2,32



Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de brotes según las distintas localidades (Medición 1 = 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	213,0	252,0	93,0	0,32	1,01
1000	15	15	225,5	239,5	105,5	0,65	0,20
2000	15	15	242,5	222,5	122,5	0,58	0,32
3000	15	15	256,5	208,5	136,5	0,22	1,52
4000	15	15	255,5	209,5	135,5	0,20	1,67

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de desarrollo de brotes según las distintas localidades (Medición 1 = 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	222,6	239,0	106,0	0,72	0,13
1000	15	15	252,0	213,0	132,0	0,35	0,89
2000	15	15	246,5	218,5	126,5	0,45	0,56
3000	15	15	218,0	247,0	98,0	0,47	0,52
4000	15	15	220,5	244,5	100,5	0,57	0,22

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de hojas viejas según las distintas localidades (Medición 1 = 65 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	125,0	313,0	32,0	0,00	12,97
1000	15	15	174,0	291,0	54,0	0,01	8,02
2000	15	15	202,5	262,5	82,5	0,16	1,98
3000	15	15	178,5	286,5	58,5	0,16	1,98
4000	15	15	220,5	244,5	100,5	0,59	0,29

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de enraizamiento según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	237,0	228,0	117,0	0,83	0,05
1000	15	15	193,5	271,5	73,5	0,04	4,35
2000	15	15	246,5	218,5	126,5	0,40	0,69
3000	15	15	195,0	270,0	75,0	0,06	3,50
4000	15	15	266,5	198,5	146,5	0,12	2,37

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de raíces según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	240,0	225,0	120,0	0,32	1,00
1000	15	15	210,0	255,0	90,0	0,07	3,21
2000	15	15	232,5	232,5	112,5	1,00	0,00
3000	15	15	210,0	255,0	90,0	0,07	3,21
4000	15	15	264,0	201,0	114,0	0,09	2,83

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para la longitud de la raíz principal según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	240,0	255,0	120,0	0,32	1,00
1000	15	15	210,0	255,0	90,0	0,07	3,21
2000	15	15	233,0	232,0	113,0	0,96	0,00
3000	15	15	210,0	255,0	90,0	0,07	3,21
4000	15	15	263,5	201,5	143,5	0,10	2,73

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el largo de brotes según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	252,0	213,0	132,0	0,42	0,66
1000	15	15	218,0	247,0	98,0	0,55	0,36
2000	15	15	284,5	180,5	164,5	0,03	4,70
3000	15	15	238,0	227,0	118,0	0,82	0,05
4000	15	15	247,0	218,0	127,0	0,55	0,36

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de brotes según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	204,5	260,5	84,5	0,20	1,61
1000	15	15	223,0	242,0	103,0	0,64	0,21
2000	15	15	242,5	222,5	122,5	0,62	0,25
3000	15	15	249,5	215,5	129,5	0,40	0,72
4000	15	15	250,0	215,0	130,0	0,33	0,96

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de desarrollo de brotes según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	247,0	218,0	127,0	0,54	0,38
1000	15	15	230,5	234,5	110,5	0,93	0,01
2000	15	15	263,0	202,0	143,0	0,16	0,97
3000	15	15	227,0	238,0	107,0	0,81	0,06
4000	15	15	237,0	228,0	117,0	0,85	0,04

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de hojas viejas según las distintas localidades (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	174,5	290,5	54,5	0,01	7,15
1000	15	15	149,5	315,5	29,5	0,00	13,35
2000	15	15	235,5	229,5	115,5	0,89	0,02
3000	15	15	187,5	277,5	67,5	0,04	4,14
4000	15	15	205,0	206,0	85,0	0,22	1,49

Análisis de varianza Kruskal Wallis para el grado de enraizamiento según las distintas localidades (medición 3 = 120 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	209,5	255,5	89,5	0,282	1,160
1000	15	15	208,0	257,0	88,0	0,249	1,328
2000	15	15	205,5	259,5	25,5	0,149	2,078
3000	15	15	242,5	222,5	122,5	0,637	0,223
4000	15	15	215,0	250,0	95,0	0,435	0,608

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de raíces según las distintas localidades (Medición 3= 120 días)

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	217,5	247,5	97,5	0,150	2,069
1000	15	15	202,0	263	82,0	0,069	3,308
2000	15	15	216,5	248,5	96,5	0,261	1,263
3000	15	15	222,0	243,0	102,0	0,502	0,450
4000	15	15	220,5	244,5	100,5	0,552	0,354

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para la longitud de la raíz principal según las distintas localidades (Medición 3= 120 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	217,5	247,5	97,5	0,150	2,069
1000	15	15	209,5	255,5	89,5	0,198	1,656
2000	15	15	216	249,0	96,0	0,247	1,341
3000	15	15	222	243,0	102,0	0,502	0,450
4000	15	15	220	245,0	100,0	0,537	0,382

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el largo de brotes según las distintas localidades (Medición 3= 120 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	242,0	223,0	122,0	0,683	0,166
1000	15	15	241,5	233,5	121,5	0,706	0,142
2000	15	15	244,5	220,5	124,5	0,616	0,251
3000	15	15	193,5	271,5	73,5	0,103	2,657
4000	15	15	251,5	213,5	131,5	0,427	0,630

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de brotes según las distintas localidades (Medición 3= 120 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	222	243,0	102,0	0,646	0,211
1000	15	15	223	242,0	103,0	0,681	0,169
2000	15	15	220,5	244,5	100,5	0,590	0,290
3000	15	15	222,5	242,5	102,5	0,655	0,200
4000	15	15	227,5	237,5	107,5	0,827	0,048

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de desarrollo de brotes según las distintas localidades (Medición 3= 120 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	240,5	224,5	120,5	0,730	0,119
1000	15	15	238,0	227,0	118,0	0,814	0,055
2000	15	15	251,0	214,0	131,0	0,428	0,630
3000	15	15	221,0	244,0	101,0	0,626	0,238
4000	15	15	266,5	198,5	146,5	0,149	2,081

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de hojas viejas según las distintas localidades (Medición 3= 120 días).

Concentración AIB (ppm)	LOC 1	LOC 2	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	15	15	204,5	260,5	84,5	0,133	2,256
1000	15	15	228,5	236,5	108,5	0,857	0,033
2000	15	15	231,5	233,5	111,5	0,965	0,002
3000	15	15	210,5	254,5	90,5	0,306	1,047
4000	15	15	246,0	219,0	126,0	0,542	0,371

**Anexo 7.**

Diferencias en el tipo de estaca de tallo en Taique a través del Análisis de Varianza  
*Mann-Whitney U*

## 7.1 Diferencias entre Tipos de Corte para Taique

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de enraizamiento según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	1032,00	798,00	567,00	0,06	3,51
1000	30	30	885,50	944,50	420,50	0,65	0,21
2500	30	30	960,00	870,00	495,00	0,49	0,47
4000	30	30	878,00	952,00	413,00	0,57	0,32

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de raíces según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	1018,00	812,00	553,00	0,08	3,11
1000	30	30	923,50	906,50	458,50	0,89	0,02
2500	30	30	1034,00	796,00	569,00	0,07	3,34
4000	30	30	880,00	950,00	415,00	0,59	0,29

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para la longitud de la raíz principal según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	1052,00	788,00	587,00	0,02	5,35
1000	30	30	907,50	922,50	442,50	0,90	0,01
2500	30	30	947,00	883,00	482,00	0,62	0,24
4000	30	30	879,50	950,50	414,5	0,59	0,30

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el largo de brotes según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	883,50	946,50	418,50	0,28	1,16
1000	30	30	954,00	876,00	489,00	0,44	0,61
2500	30	30	823,50	1006,50	358,50	0,11	2,21
4000	30	30	935,50	894,50	470,50	0,71	0,14

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de brotes según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	883,50	946,50	418,50	0,28	1,16
1000	30	30	950,00	88,00	485,00	0,48	0,49
2500	30	30	822,50	1007,50	357,50	0,10	0,27
4000	30	30	939,00	891,00	474,00	0,66	0,19

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de desarrollo de brotes según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	884,50	945,50	419,50	0,30	1,08
1000	30	30	948,00	882,00	483,00	0,51	0,44
2500	30	30	825,00	1005,00	360,00	0,10	2,65
4000	30	30	924,50	905,50	459,50	0,86	0,03

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de hojas viejas según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 1= 65 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	900,00	930,00	435,00	0,32	1,00
1000	30	30	915,50	914,50	450,50	0,98	0,00
2500	30	30	930,00	900,00	465,00	0,32	1,00
4000	30	30	930,00	900,00	465,00	0,32	1,00

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de enraizamiento según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	998,00	832,00	533,00	0,19	1,70
1000	30	30	869,50	960,50	404,50	0,49	0,49
2500	30	30	888,50	941,50	423,50	0,68	0,16
4000	30	30	898,00	932,00	433,00	0,79	0,07

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de raíces según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	965,50	864,50	500,50	0,38	0,77
1000	30	30	838,50	991,50	373,50	0,25	1,34
2500	30	30	991,00	839,00	526,00	0,26	1,29
4000	30	30	856,00	974,00	391,00	0,38	0,77



Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para la longitud de la raíz principal según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	1006,00	824,00	541,00	0,12	2,35
1000	30	30	901,00	929,00	436,00	0,83	0,04
2500	30	30	890,00	940,00	425,00	0,71	0,14
4000	30	30	894,50	935,50	404,50	0,76	0,49

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el largo de brotes según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	928,00	902,00	463,00	0,73	0,12
1000	30	30	841,00	989,00	376,00	0,21	1,56
2500	30	30	916,00	914,00	451,00	0,99	0,00
4000	30	30	934,00	896,00	469,00	0,75	0,10

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de brotes según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	931,00	899,00	466,00	0,67	0,18
1000	30	30	848,00	981,00	383,50	0,25	1,30
2500	30	30	915,00	915,00	450,00	1,00	0,00
4000	30	30	946,50	883,50	481,50	0,59	0,29

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el grado de desarrollo de brotes según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	925,00	905,00	460,00	0,79	0,07
1000	30	30	835,00	995,00	370,00	0,17	1,85
2500	30	30	907,00	923,00	442,00	0,89	0,02
4000	30	30	933,50	896,50	468,50	0,75	0,10

Análisis de Varianza Kruskal-Wallis One-Way para el número de hojas viejas según los distintos tipos de corte: Apical y Subapical (Medición 2= 95 días).

Concentración AIB (ppm)	Nº Apical	Nº Subapical	Suma Rangos	Suma Rangos	Mann-Whitney U	P	Chi-cuadrado
Testigo	30	30	957,00	873,00	492,00	0,32	1,00
1000	30	30	896,00	934,00	431,00	0,61	0,25
2500	30	30	884,00	946,00	419,00	0,29	1,12
4000	30	30	929,00	901,00	464,00	0,67	0,19

**Anexo 8.**

Análisis de varianza a través de la prueba de diferencia de medias *LSD* para todas las variables evaluadas en Taique y Tepa

## 8.1 Análisis de varianza para Taique

Grado de enraizamiento para esquejes de Taique (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	20,8	3	6,9	2,8	0,03
Error	547,9	225	2,4		
Total	568,7	228			

Longitud de la raíz principal para esquejes de Taique (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	26,9	3	8,9	3,0	0,030
Error	665,4	225	2,9		
Total	692,3	228			

Número de raíces para esquejes de Taique (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	303,30	3	101,1	5,60	0,001
Error	4038,10	225	17,9		
Total	4341,40	228			

Largo de brotes para esquejes de Taique (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	0,38	3	0,12	5,31	0,001
Error	5,36	225	0,02		
Total	5,74	228			

Número de brotes para esquejes de Taique (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	7,77	3	2,59	4,15	0,007
Error	140,29	225	0,62		
Total	148,06	228			

Grado de desarrollo brotes para esquejes de Taique (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	2,41	3	0,80	3,84	0,010
Error	46,90	225	0,20		
Total	49,31	228			

Número de hojas viejas para esquejes de Taique (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	0,02	3	0,01	0,65	0,584
Error	1,97	225	0,01		
Total	1,98	228			

Grado de enraizamiento para esquejes de Taique (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	79,48	3	26,49	14,36	0,00
Error	398,35	216	1,84		
Total	477,83	219			

Longitud de la raíz principal para esquejes de Taique (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	206,11	3	68,70	11,88	0,000
Error	1248,46	216	5,78		
Total	1454,57	219			

Número de raíces para esquejes de Taique (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	494,00	3	164,66	11,72	0,000
Error	3034,37	216	14,05		
Total	3528,37	219			

Largo de brotes para esquejes de Taique (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	1,82	3	0,61	2,95	0,034
Error	44,51	216	0,21		
Total	46,326	219			

Número de brotes para esquejes de Taique (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	9,66	3	3,22	4,62	0,004
Error	150,57	216	0,70		
Total	160,23	219			

Grado de desarrollo brotes para esquejes de Taique (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	8,28	3	2,759	2,69	0,047
Error	221,49	216	1,024		
Total	229,77	219			

Número de hojas viejas para esquejes de Taique (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	0,09	3	0,03	0,60	0,616
Error	10,54	216	0,05		
Total	10,63	219			

## 8.2 Análisis de varianza para Tapa

Grado de enraizamiento para esquejes de Tapa (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	2,11	4	0,53	3,56	0,01
Error	21,47	145	0,15		
Total	23,57	149			

Longitud de la raíz principal para esquejes de Tapa (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	1,74	4	0,43	4,72	0,00
Error	13,34	145	0,09		
Total	15,07	149			

Número de raíces para esquejes de Tapa (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	35,27	4	8,82	3,38	0,01
Error	378,07	145	2,61		
Total	413,33	149			

Largo de brotes para esquejes de Tapa (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	0,42	4	0,11	0,59	0,67
Error	25,92	145	0,18		
Total	26,34	149			

Número de brotes para esquejes de Tapa (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	0,80	4	0,20	0,41	0,80
Error	7,00	145	0,48		
Total		149			

Grado de desarrollo brotes para esquejes de Tapa (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	0,80	4	0,20	0,41	0,80
Error	70,03	145	0,48		
Total		149			

Número de hojas viejas para esquejes de Tapa (Medición 1)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	0,57	4	0,14	0,39	0,82
Error	53,40	145	0,37		
Total	53,97	149			

Grado de enraizamiento para esquejes de Tapa (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	8,96	4	2,24	3,25	0,01
Error	100,03	145	0,69		
Total	108,99	149			

Longitud de la raíz principal para esquejes de Tapa (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	10,82	4	2,70	3,88	0,01
Error	101,18	145	0,70		
Total	111,99	149			

Número de raíces para esquejes de Tapa (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	31,69	4	7,92	2,11	0,08
Error	543,27	145	3,75		
Total	574,96	149			

Largo de brotes para esquejes de Tapa (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	1,41	4	0,35	0,91	0,46
Error	56,07	145	0,39		
Total	57,48	149			

Número de brotes para esquejes de Tapa (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	2,91	4	0,73	1,52	0,20
Error	69,14	145	0,48		
Total	72,05	149			

Grado de desarrollo brotes para esquejes de Tapa (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	5,11	4	1,28	0,82	0,51
Error	224,77	145	1,55		
Total		149			

Número de hojas viejas para esquejes de Tapa (Medición 2)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	3,76	4	0,94	1,32	0,26
Error	102,93	145	0,71		
Total	106,69	149			

Grado de enraizamiento para esquejes de Tapa (Medición 3)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	5,39	4	1,35	1,54	0,19
Error	106,72	122	0,88		
Total					

Longitud de la raíz principal para esquejes de Tapa (Medición 3)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	16,49	5	4,12	2,22	0,07
Error	226,15	122	1,85		
Total					

Número de raíces para esquejes de Tapa (Medición 3)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	17,20	4	4,30	1,92	0,11
Error	273,98	122	2,25		
Total					

Largo de brotes para esquejes de Tapa (Medición 3)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	10,89	4	2,72	2,84	0,02
Error	117,15	122	0,96		
Total					

Número de brotes para esquejes de Tapa (Medición 3)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	1,90	4	0,48	0,68	0,61
Error	85,95	122	0,70		
Total					

Grado de desarrollo brotes para esquejes de Tapa (Medición 3)

Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	3,42	4	0,85	0,50	0,73
Error	208,24	122	1,71		
Total					

Número de hojas viejas para esquejes de Tapa (Medición 3)

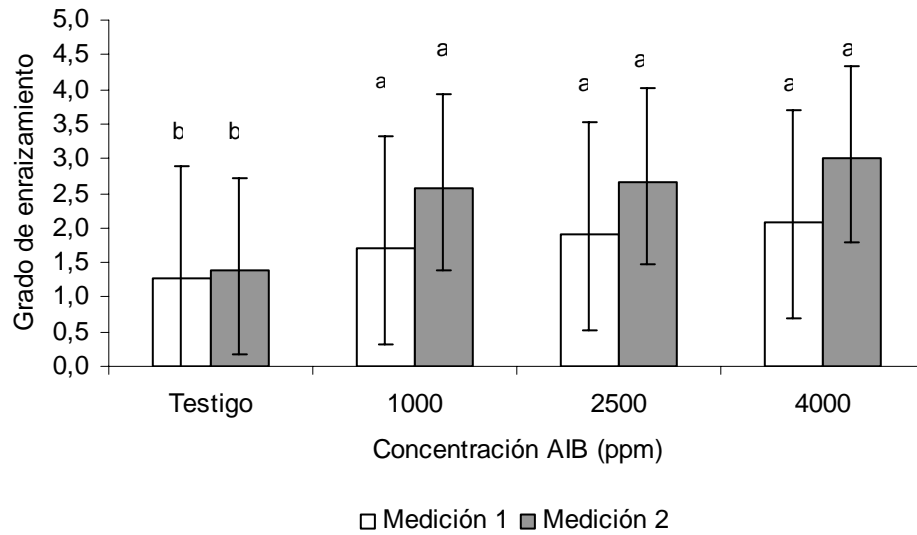
Fuente variación	Suma cuadrados	Grados libertad	Cuadrados medios	F valor	P valor
Tratamiento	3,06	4	0,76	1,23	0,30
Error	75,85	122	0,62		
Total					



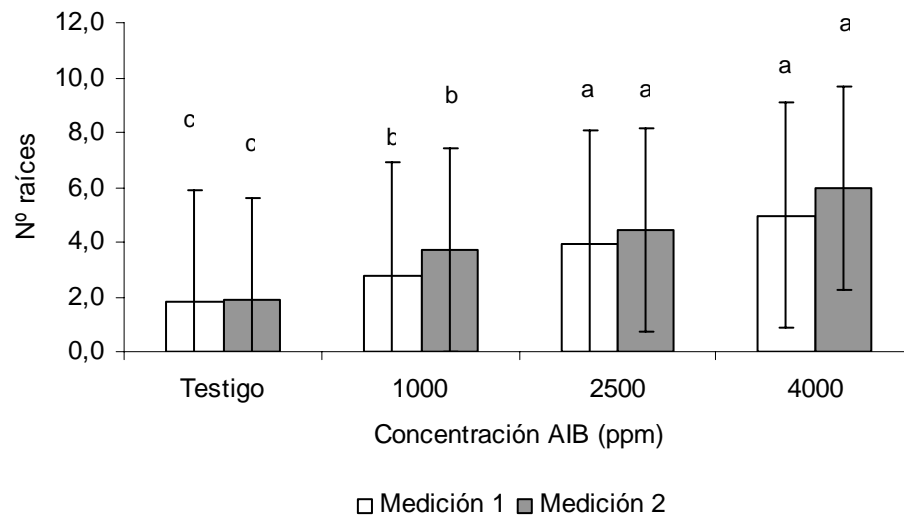
**Anexo 9.**

Gráficos de las medias de los parámetros evaluados en Taique y Tepa en las distintas fechas de medición.

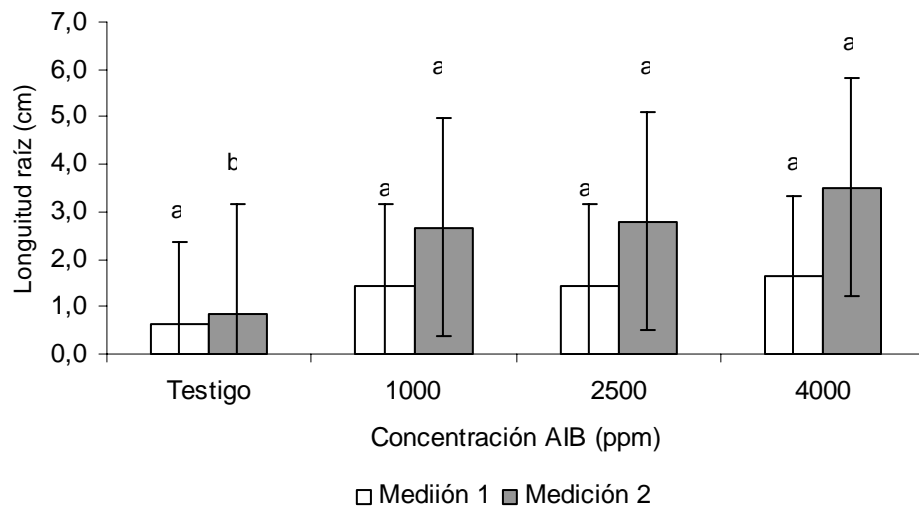
**9.1 Gráficos de las medias de los parámetros evaluados en Taique en las distintas fechas de medición.**



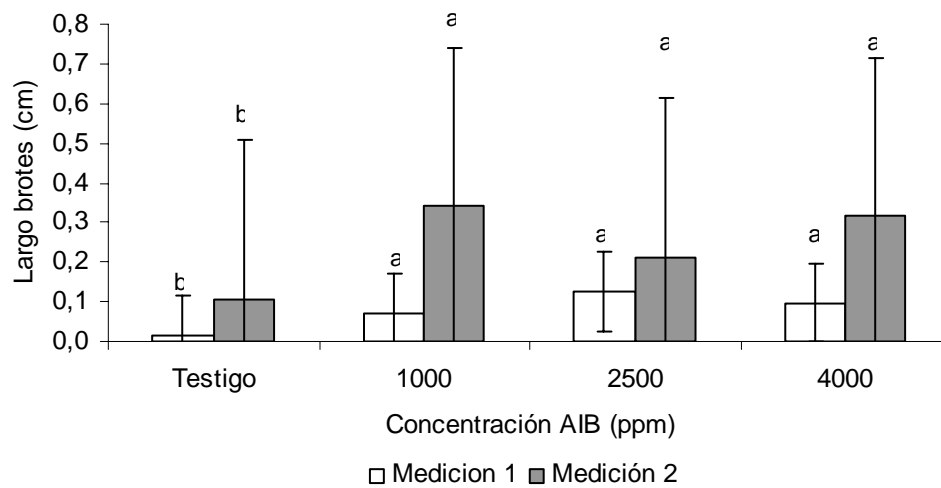
\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.



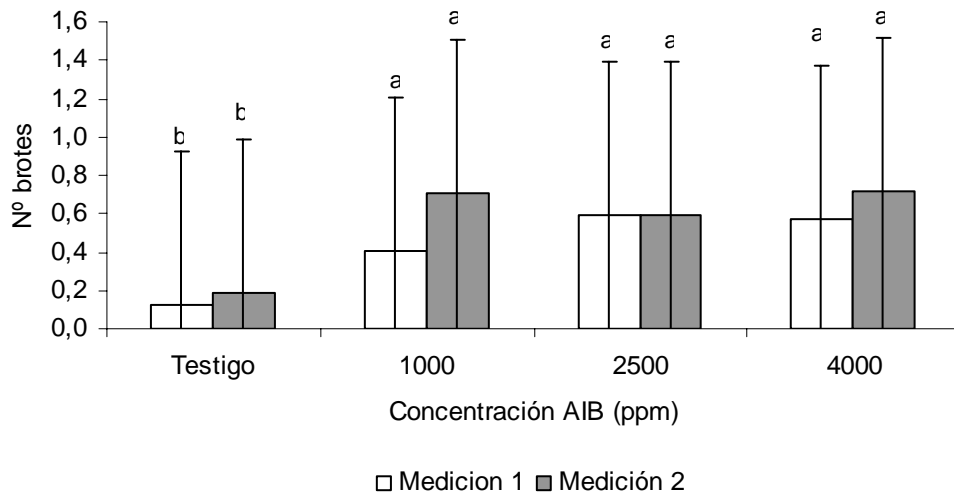
\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.



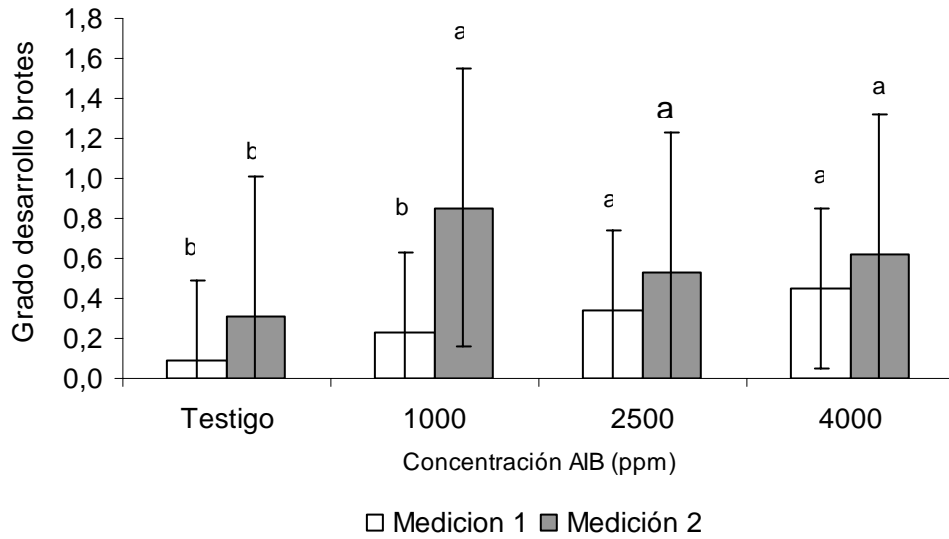
\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.



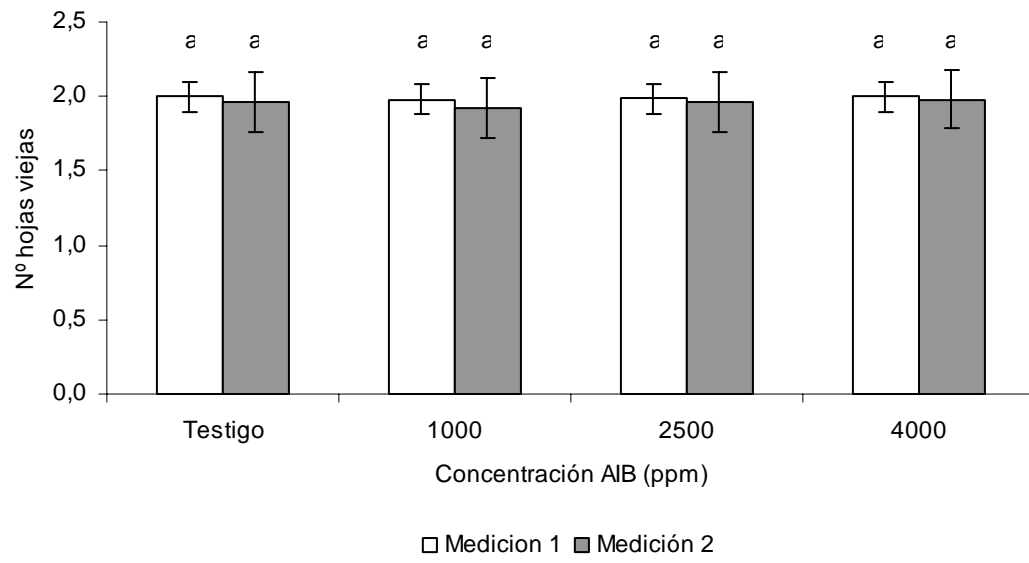
\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.



\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.

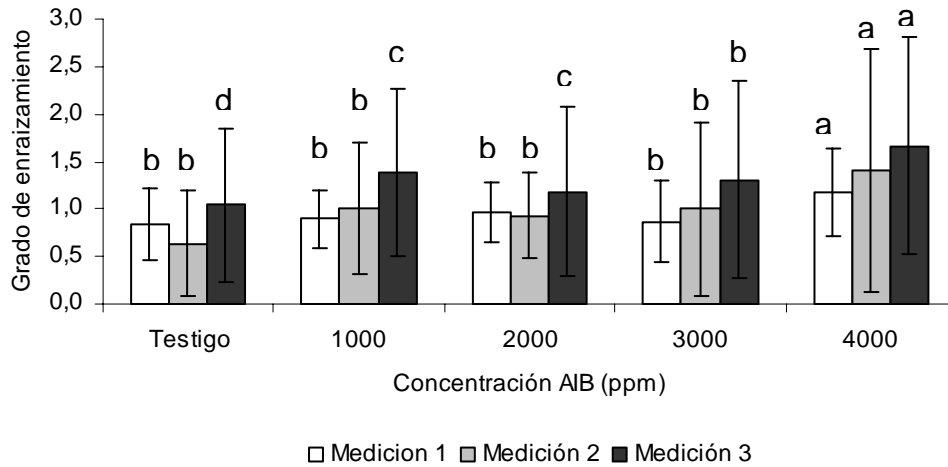


\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.

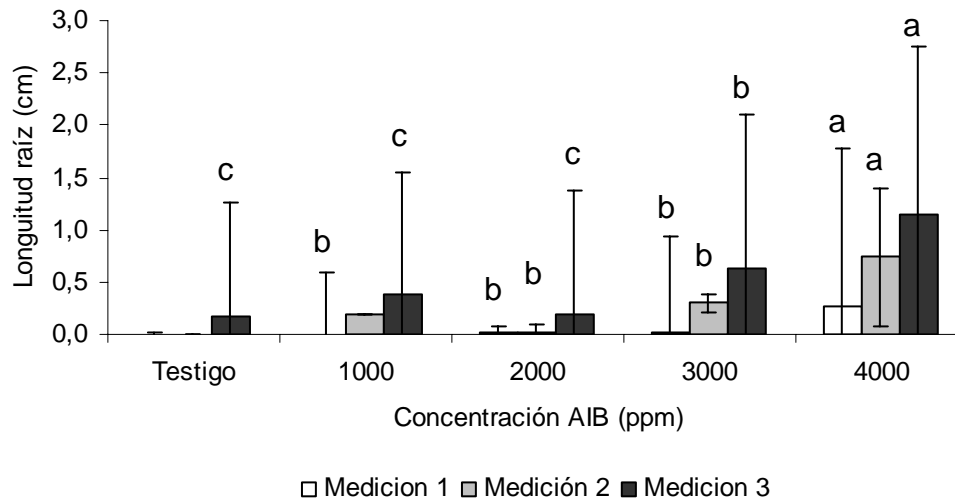


\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.

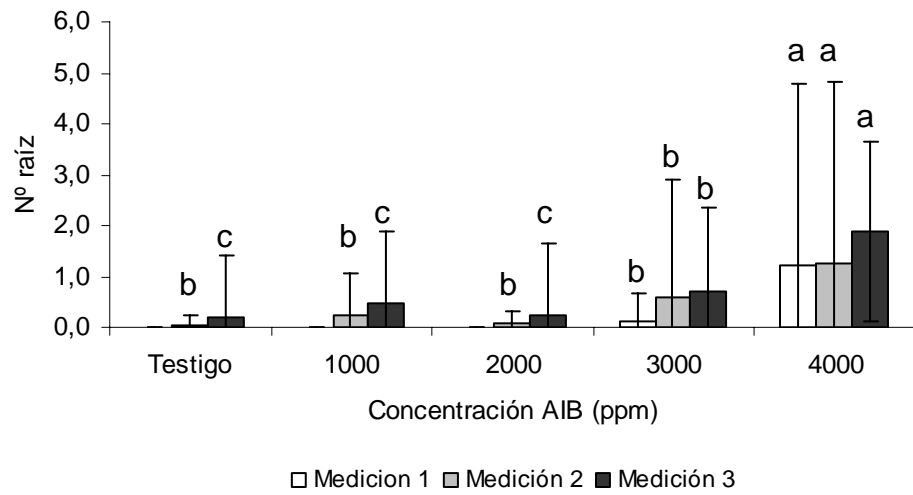
## 9.2 Análisis gráfico de las medias de los parámetros evaluados en Tepa en las distintas fechas de medición.



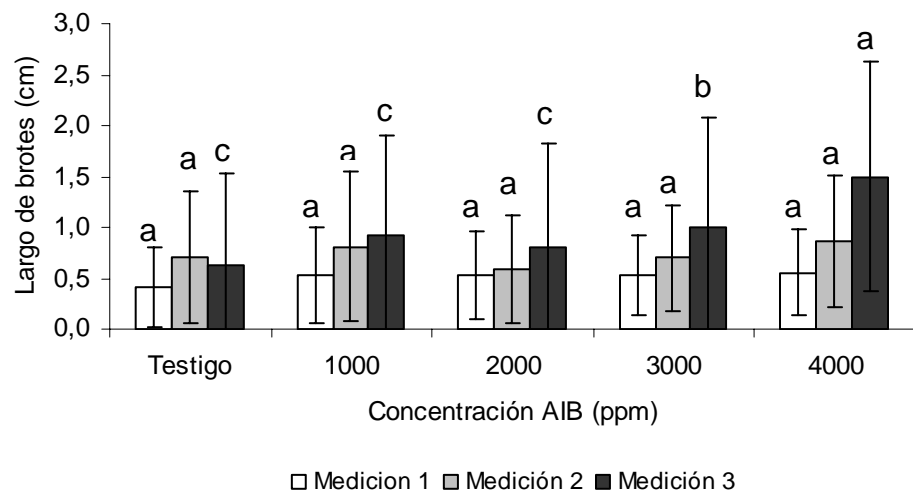
\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.



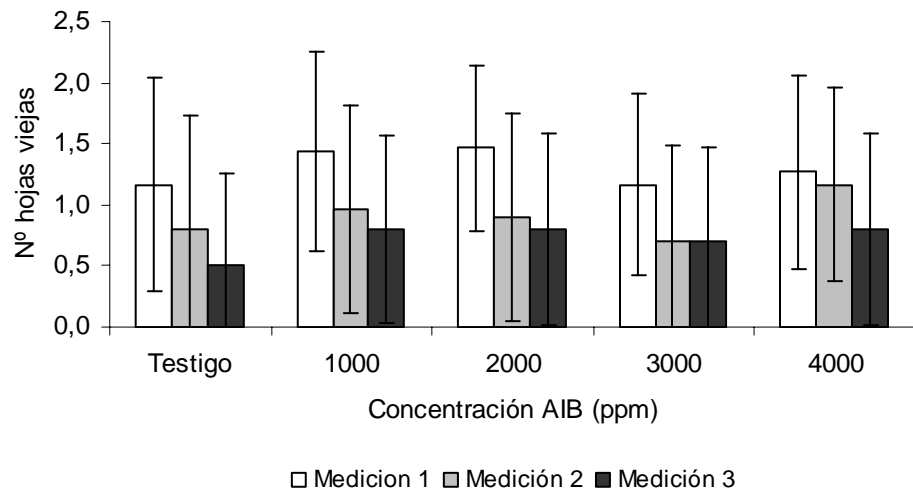
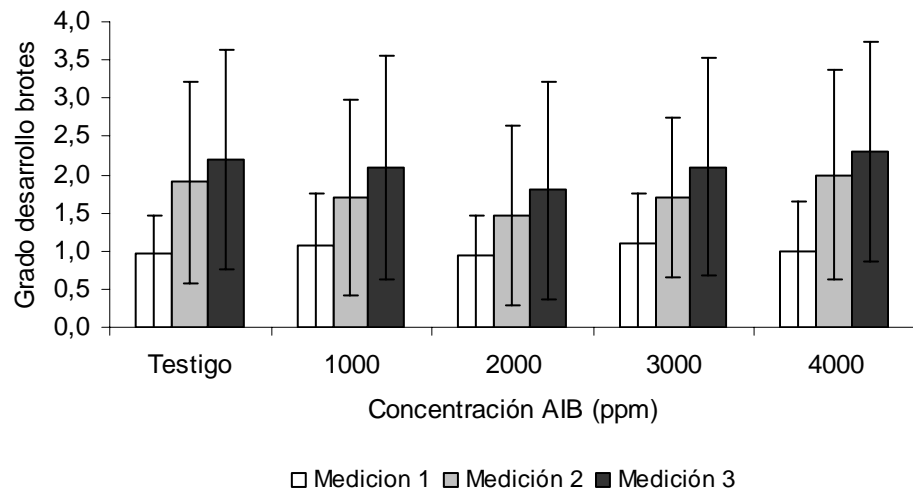
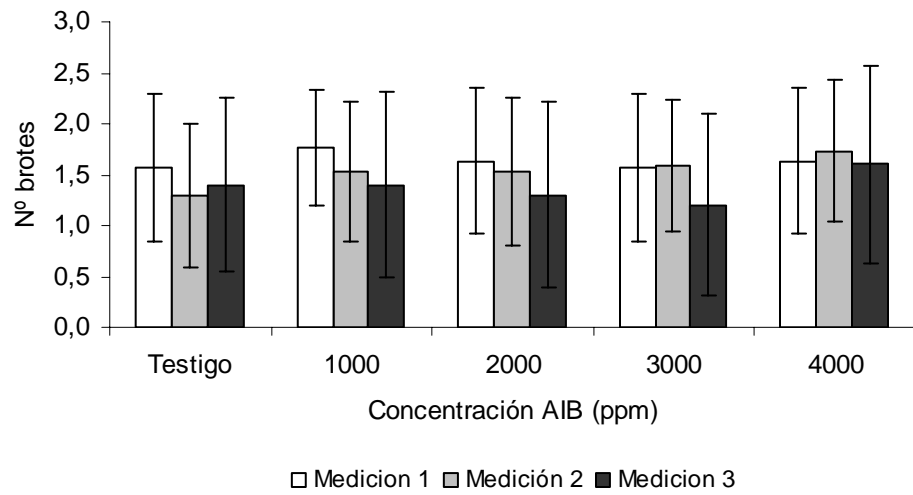
\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.



\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.



\*Letras distintas indican diferencias significativas a un nivel de confianza de un 95%.



\* No existen diferencias significativas en estos parámetros de acuerdo a las fechas de evaluación.