

**EVALUACIÓN DE LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE DOS ESPECIES
MEDICINALES Y AROMÁTICAS EN EL MUNICIPIO DE MALLAMA
DEPARTAMENTO DE NARIÑO¹**

**EVALUATION OF THE VEGETATIVE PROPAGATION OF TWO MEDICINAL
AND AROMATIC SPECIES IN THE MUNICIPALITY MALLAMA OF
DEPARTMENT NARIÑO**

Brayan Stiv Cañar O.²; Luis Fernando Cañar D.²; Ibes Andrés Quintero D³; Jorge Fernando Navia E.⁴

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la vereda de Curcuel, Corregimiento de San Miguel, Municipio de Mallama, Departamento de Nariño, a una altura de 1401 msnm y una temperatura promedio de 19 °C ubicado a 1° 11.235' latitud Norte y 77° 56.933' longitud Oeste del meridiano de Greenwich. El objetivo consistió en evaluar la propagación vegetativa de Hoja santa (*Kalanchoe pinnata*) y Anisillo (*Tagetes filifolia*) en cinco diferentes sustratos. *K pinnata* se utilizó un diseño de bloques completamente al azar y otro completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, T1: tierra 100%; T2: tierra 70% - arena 30%; T3: tierra 50% - arena 50%; T4: tierra 30% - arena 70% y T5: arena 100%. Se evaluó propagación por esqueje y hoja, teniendo en cuenta variables como: plantas muertas, brotes de yema, hojas por esqueje, largo de raíz principal, diámetro del tallo. En *T filifolia* fue utilizado un diseño de bloques completamente al azar y una prueba de (LSD) Fisher con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, T1: tierra 100%; T2: tierra 70% - arena 30%; T3: tierra 50% - arena 50%; T4: tierra 30% - arena 70% y T5: arena 100%, evaluando solamente propagación por esqueje y teniendo en cuenta variables como: plantas muertas, brotes de yema, hojas por esqueje y grado de enraizamiento. En *K pinnata* se obtuvieron los mejores resultados en el sistema de propagación por hoja sin diferencias estadísticas en los diferentes sustratos, en cuanto a *T filifolia* el mejor desarrollo de los esquejes se dio en el tratamiento cinco que corresponde al sustrato de arena.

Palabras Clave: Propagación, sustrato, tratamiento, repetición, *K pinnata*, *T filifolia*.

¹Trabajo de grado para optar al Título de Ingeniero Agrónomo.2010.

²Estudiantes Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad de Nariño: bcaar@agronomica.udenar.edu.co / lufercadiaz1@gmail.com

³Ingeniero Agrícola. iquinterod@yahoo.com.ar

⁴Director programa Ingeniería Agroforestal. Universidad de Nariño, Ingeniero Agrónomo, Msc. Ph.D. jornavia@yahoo.com

ABSTRACT

This work was carried out on the Curcuel, village of San Miguel, Municipality of Mallama, Department of Nariño, at an altitude of 1401 m.a.l.s and an average temperature of 19⁰C set 1° 11.235' north latitude and 77 ° 56.933' longitudes west of Greenwich. The objective was to evaluate the vegetative propagation of Yerba Santa (*Kalanchoe pinnata*) and Anisillo (*Tagetes filifolia*) in five different substrates. For *K pinnata* was used to design a randomized block and another completely random with five treatments and four replications, T1: land 100% T2: 70% land - sand 30%, T3: 50% land - sand 50%, T4: 30 land % - sand 70% and T5: 100% sand. Was assessed and leaf cutting propagation, taking into account variables such as dead plants, buds bud, leaves from cuttings, along the main root, stem diameter. *T filifolia* was used to design a randomized block and test (LSD) Fisher with five treatments and four replications, T1: 100% land, T2: 70% land - sand 30% T3: 50% land - sand 50% T4: 30% land – sand 70 % and T5: 100% sand, evaluating only propagation by cuttings and taking into account variables such as dead plants, buds, bud, leaves and degree of rooting cuttings. In *K pinnata* best results were obtained in the system of propagation by leaf with no statistical differences in the various substrates, in terms of *T filifolia* the best development of the cuttings occurred in five treatment for the substrate of sand.

Key words: Propagation, substrate, treatment, recurrence, *K pinnata*, *T filifolia*.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Mallama alberga un amplio territorio con una extensión de 626 Km², con aproximadamente 9.000 habitantes de los cuales el 80% son indígenas de la etnia Pastos que presentan costumbres y tradiciones culturales interesantes especialmente en cuanto a la medicina tradicional. La actividad principal de los pobladores se centra en las prácticas agropecuarias, como la explotación de cultivos de caña, papa y ganadería extensiva,

provocando impactos negativos al ambiente, como la pérdida de plantas que tienen importancia medicinal, aromática y condimentaria (Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, 2008).

En el país, se han identificado alrededor de 6.000 plantas con propiedades medicinales de uso popular, sin embargo solo un pequeño porcentaje de estas y sus derivados se transan a nivel internacional y sólo 156 plantas se comercializan a nivel nacional (Velex, 1999).

De acuerdo con la OMS (Organización Mundial de la Salud), las plantas medicinales corresponderían a todo vegetal que contiene en uno o más de sus órganos sustancias que pueden ser utilizadas con fines terapéuticos o que son precursores por hemisíntesis farmacéutica (Montes *et al.*, 1992).

La séptima parte de las especies vegetales, son consideradas como plantas medicinales ya que son capaces de elaborar principios activos. Estos últimos corresponden a sustancias que ejercen una actividad farmacológica, beneficiosa o perjudicial para el organismo vivo (Fernández, 1994).

A nivel nacional existe un mercado de plantas medicinales que por tradición funciona en las plazas de mercado y se ha desarrollado otro mercado paralelo de fitoterapéuticos en tiendas naturistas y laboratorios generando así un mayor valor agregado del producto. Sin embargo, la expansión y participación de nuevas plantas medicinales en este mercado, no ha tenido el dinamismo esperado según el potencial de nuestros recursos, debido entre otros factores, a la legislación que sobre la materia rige actualmente.

Algunas especies vegetales pueden propagarse por semilla, sufriendo un cambio muy pequeño en su descendencia, hay muchos casos en que la semilla presenta condiciones de latencia tan complejas que hacen que la propagación sexual sea difícil y lenta. Con frecuencia se nota en algunas especies que después de la germinación de las semillas las plántulas crecen al principio muy despacio, mucho más despacio que los esquejes que se

plantaron al mismo tiempo. Los viveristas han encontrado, principalmente en arbustos ornamentales, que se puede obtener más rápidamente una planta vendible si se propagan por un método asexual que si se hace por semilla (Clavijo y Bareño, 2005).

Colombia es un territorio caracterizado por su biodiversidad, agrupada en regiones de importancia ecológica a nivel mundial como el Choco Biogeográfico, el Amazonas, la zona Andina, entre otras, estas condiciones también implican una amplia diversidad étnica y cultural, conformada por grupos indígenas, afrodescendientes y mestizos asentados en estas zonas. Sin embargo, este patrimonio ambiental y cultural va en decadencia; principalmente porque no se ha promovido y apoyado estudios y estrategias investigativas que fomenten la conservación de los conocimientos tradicionales que poseen las diferentes culturas sobre el mundo vegetal como resultado de la transmisión generacional.

En unas sociedades cada vez más industrializadas, las aportaciones de los conocimientos tradicionales sobre las plantas pueden ser fundamentales no sólo para favorecer la conservación de la biodiversidad en sí misma, sino también como potencialmente valiosos a la hora de dar soluciones a problemas importantes del mundo actual, especialmente en los aspectos más básicos como la salud o la alimentación.

Por lo anterior se desarrollo la presente investigación dentro del proyecto: **“CARACTERIZACIÓN ETNOBOTÁNICA DE ESPECIES PROMISORIAS DE LA CADENA DE PLANTAS MEDICINALES, AROMÁTICAS, ACEITES ESENCIALES Y CONDIMENTARIÁS (PMAYC) EN EL MUNICIPIO DE MALLAMA, DEPARTAMENTO DE NARIÑO”**, el cual se encuentra en los programas y proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el sector agropecuario por cadenas productivas del **MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL**.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó en la finca experimental “Andalucía” de la Institución Educativa Agropecuaria San Juan Bautista de La Salle del corregimiento de San Miguel municipio de Mallama (Nariño) a una altura de 1401 msnm y ubicada a 1° 11.235´ latitud Norte y 77° 56.933´ longitud Oeste del meridiano de Greenwich (Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Mallama, 2002-2010).

Hoja santa (*Kalanchoe pinnata*): es una planta perenne, tallos que alcanzan 1 – 1.5 m de altura, hojas opuestas que tienen unas muescas en los bordes, en donde nacen yemas adventicias, flores colgantes no muy llamativas que presentan un cáliz globoso, de donde parte el tubo de la corola amarillo verdosa o rojiza. La especie *K Pinnata* pertenece a la familia Crassulaceae, es originaria de Madagascar (Meyrán y López, 2003).

Anisillo (*Tagetes filifolia*): es una planta herbácea, anual, erecta, que crece hasta 50 cm de alto, pero generalmente no supera los 25 cm. Posee un tallo bastante ramificado, hojas opuestas, divididas en segmentos muy delgados; cabezuelas con pequeñas flores sésiles de color amarillo y un agradable olor a anís. La especie *T filifolia* pertenece a la familia Asteraceae (Compositae), es originaria de América y se distribuye desde México hasta Argentina; crece en lugares de suelo húmedo y en alturas que varían entre 600 y 2400 msnm (Vargas y Bottia, 2008).

Lugar de recolección del material vegetal: El material que se utilizó, fue obtenido de plantas madres ubicadas en diferentes sitios del municipio, a través de salidas de campo acompañados por personas de la región que tenían conocimiento acerca de las plantas que fueron objeto de la investigación.

Material de colecta: Para la recolección del material vegetativo se utilizaron bolsas de polietileno, papel periódico, agua y tijeras de podar.

Material para propagación: Para la realización del ensayo se utilizó en *K pinnata* y *T filifolia* cinco diferentes sustratos: tierra 100%; tierra 70% - arena 30%; tierra 50% - arena 50%; tierra 30% - arena 70% y arena 100%; estos contenidos en cuarenta vasos desechables de 9 Oz por cada diferente sustrato, utilizando un total de doscientos vasos por cada especie, además fue necesario el uso de fichas de identificación para los ensayos realizados.

Diseño de tratamientos: En *K pinnata* fue necesario utilizar un diseño de bloques completamente al azar el cual constaba de cinco tratamientos y cuatro repeticiones, T1: tierra 100%; T2: tierra 70% - arena 30%; T3: tierra 50% - arena 50%; T4: tierra 30% - arena 70% y T5: arena 100%. En cuanto a *T filifolia* fue utilizado un diseño de bloques completamente al azar con cinco tratamientos y cuatro repeticiones, T1: tierra 100%; T2: tierra 70% - arena 30%; T3: tierra 50% - arena 50%; T4: tierra 30% - arena 70% y T5: arena 100%.

Variables a evaluar: Para *K pinnata* se evaluó propagación por esqueje y hoja, teniendo en cuenta: plantas muertas (PM), brotes de yema (BY), hojas por esqueje (HE); una vez terminada la evaluación de los anteriores parámetros se evaluaron las variables morfológicas: diámetro del tallo (DT) y largo de raíz principal (LR). En *T filifolia* se evaluó solamente propagación por esqueje teniendo en cuenta variables como: plantas muertas (PM), brotes de yema (BY), hojas por esqueje (HE) y grado de enraizamiento (GE)

Cama de propagación. La estructura consiste en un armazón de madera semejante a una mesa, con una altura de 0,8 m, un largo de 3.5 m y un ancho de 1 m, además esta cama está provista de una cubierta plástica y un sistema de riego el cual consta de una cañería principal suspendida sobre la cama de propagación por medio del apoyo de guadua en forma de arco, esta cañería tiene boquillas de microaspersión distribuidas cada 0.7 m con lo cual creamos un ambiente controlado.

Selección del material: Luego de la recolección se procedió a la selección del material vegetal más adecuado para los correspondientes ensayos, esto teniendo en cuenta que las muestras para propagar no hayan sufrido daños durante el transporte a la zona en donde se

realizo el estudio, luego de esta selección se procedió a alistar el material dejando los esquejes a una medida de 10 cm.

Manejo de las condiciones ambientales: Todos los ensayos se desarrollaron bajo las mismas condiciones ambientales de propagación. La regulación de la temperatura y humedad se realizo con el manejo adecuado de: frecuencia de riego del sistema de microaspersión, cierre y apertura de las ventanas de ventilación de la cubierta de las camas, en forma manual; en cuanto a la luz, solo fue necesario la luz natural correspondiente al fotoperíodo existente durante el ensayo.

Análisis estadístico: Para las dos especies objeto de la investigación fue necesario utilizar diferentes diseños como se menciona a continuación: en *K pinnata* se utilizo un diseño de bloques completamente al azar y otro completamente al azar; en cuanto a *T filifolia* se uso un diseño de bloques completamente al azar y una prueba de (LSD) Fisher. Los resultados obtenidos en *K pinnata* debieron ser transformados con la siguiente formula $\sqrt{(X+0,5)}$ para su posterior análisis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para *K pinnata*, se presentaron porcentajes heterogéneos de acuerdo al sistema de propagación en todas las variables evaluadas (Tabla 1), donde la propagación por hoja fue estadísticamente diferente presentando buena adaptabilidad a cualquiera de los medios evaluados, y comparado con lo obtenido en *T filifolia*, se puede decir que para cada especie específica se necesitan efectuar pruebas empíricas, respecto a su respuesta al esquejado ya que existen ciertas especies difíciles de enraizar. No obstante, un problema metodológico y la humedad ambiental demasiado baja, en contraste con el sustrato, pudieron contribuir a la muerte de los esquejes, donde se interrumpió la diferenciación de las estructuras; además, el exceso de humedad, atribuido a que el sistema de riego no fue el más adecuado, pudo haber presentado problemas de aireación, ya que no estuvo regulado por la humedad ambiental, factor de suma importancia para la propagación vegetativa mediante

estacas, ya que antes de que formen raíces son las hojas las que mantienen el balance hídrico dentro de los esquejes (Hartmann y Kester, 1995).

En el largo de raíz según la prueba de Tukey (Tabla 1), la propagación por hoja presentó diferencia significativa al presentar un resultado de 6.1575%, en cuanto a la propagación por esqueje de la misma planta que obtuvo 0.2200%; sin embargo en la propagación por hoja no se encontró diferencia significativa en ninguno de los cinco tratamientos.

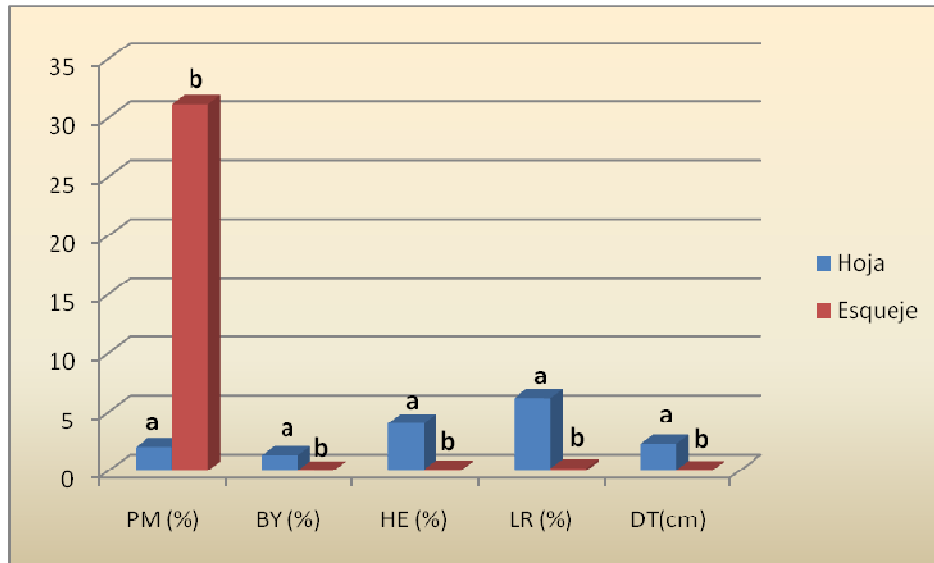
Diámetro del tallo (DT), en el crecimiento de las plantas el diámetro es dependiente del aporte de agua, nutrientes, energía y aire que un medio pueda aportarle (Singh y Sainju, 1998). La prueba de Tukey (Tabla 1) mostró que el tratamiento de hoja fue el que presentó mejor diámetro con un valor de 2.2735%, siendo estadísticamente diferente al tratamiento de esqueje el cual obtuvo 0.0620%. Se sabe que por lo obtenido por González y Cáceres (1996) y Grande *et al.* (2006), es poca la influencia de esta variable en la sobrevivencia y prendimiento de la estaca, atribuido a la elevada capacidad de rebrote de la planta en la etapa inicial, además Espinoza y Benavides (1998), expresan que el comportamiento de estos procesos fisiológicos está directamente relacionado con el estatus nutricional del esqueje (semilla).

Tabla 1. Prueba de Tukey para el factor B (Propagación) de las variables: porcentaje de mortalidad (PM), brotes de yema (BY), hojas por esqueje (HE), longitud de raíz (LR), diámetro del tallo (DT), evaluadas en un sistema de propagación vegetativa Mallama 2010.

Análisis de varianza teniendo en cuenta el sistema de propagación. Mallama, 2010.

Propagación	PM (%)	BY (%)	HE (%)	LR (%)	DT(cm)
Hoja	1.3380 a (2.000)	1.3350 a (1.3175)	2.0380 a (4.0225)	6.1575 a	2.2735 a
Esquejes	5.0240 b (31.125)	0.7325 b (0.0375)	0.7685 b (0.0950)	0.2200 b	0.0620 b
DMS	0.894	0.0752	0.2365	0.4787	0.1429

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$) (medias originales entre paréntesis)



Comportamiento de variables, de acuerdo al sistema de propagación en *K pinnata*.

Aquí se observa que el mejor método de propagación para *K pinnata* fue el hecho por hoja debido a que en éste se obtuvieron los mejores resultados en todas las variables utilizadas y además se puede llevar a cabo sin tener en cuenta un sustrato en particular. En cuanto a *T filifolia* la propagación por esqueje fue mejor en el T5 el cual posee un buen porcentaje de aireación (arena), permitiendo que las raíces tengan más disponibilidad de oxígeno, lo que favorece los procesos de división celular (Fonteno, 1996) y por lo tanto, mayor expansión de raíces facilita la velocidad del crecimiento, la cual también depende de la resistencia que le ofrece el sustrato. Según (Fachinello *et al.*, 1994) el sustrato es uno de los factores de mayor influencia en el enraizamiento de estacas, especialmente para especies de difícil enraizamiento, por eso, es necesario determinar cuál es el mejor sustrato para cada especie.

A pesar de que las dos especies presentaron emisión de raíces, la propagación por esquejes en éstas especies es difícil, similar a lo reportado en ensayos con otras especies (Tamayo, 2002.; Bonfil *et al.*, 2007), donde se muestran diferencias en la capacidad de desarrollar raíces entre las distintas especies de otros géneros. Por ello, su propagación a partir de estacas puede realizarse, pero probablemente podría incrementarse con ligeras variaciones al método usado en particular, controlando variables ambientales como humedad relativa, temperatura del sustrato (Hartmann *et al.*, 1997; Sánchez *et al.*, 1998) y la aplicación una

hormona en solución debido a que han sido más efectivas para promover el enraizamiento en estacas de varias especies como uchuva, eucaliptos y coníferas, que concentraciones similares de hormona en polvo (Prasad *et al.*, 1996; Sánchez *et al.*, 1998).

El análisis de varianza no mostró diferencias estadísticas para estas variables, en el ANDEVA, por lo que los resultados son similares. Los sustratos utilizados no tuvieron incidencia alguna en la mortalidad de las plantas de *K pinnata* en el sistema de propagación por hoja, por otro lado en *T filifolia* (Tabla 2) podemos observar que el T3 con 63.333% y T4 con 59.167% tuvieron mayor PM, seguido de T1 y T2 con valores de 48.333% y 42.500% respectivamente, para esta especie el tratamiento que presentó un alto porcentaje de prendimiento fue T5 con un valor de 23.333%. El porcentaje de mortalidad mostrado por los tratamientos, indica que el material vegetal evaluado, no tuvo buena adaptación a las condiciones de enraizamiento, en especial los tratamientos 4, 3 y 1, observando mayor enraizamiento en los tratamientos 5 y 2.

Por otra parte los esquejes sembrados en T5 (Tabla 2), presentaron mayores valores para BY con 2.0500% y menor mortalidad, debido a que éste sustrato no tiene buena capacidad de retención, si bien su porosidad es buena (más del 40% del volumen), por lo que pudo haber favorecido en un mayor porcentaje de brotes de yema y de supervivencia; mientras que los demás sustratos presentaron mayor capacidad retentiva (Hartmann, *et al.*, 1990) por consiguiente menor porosidad lo cual no permitió un buen desarrollo del esqueje.

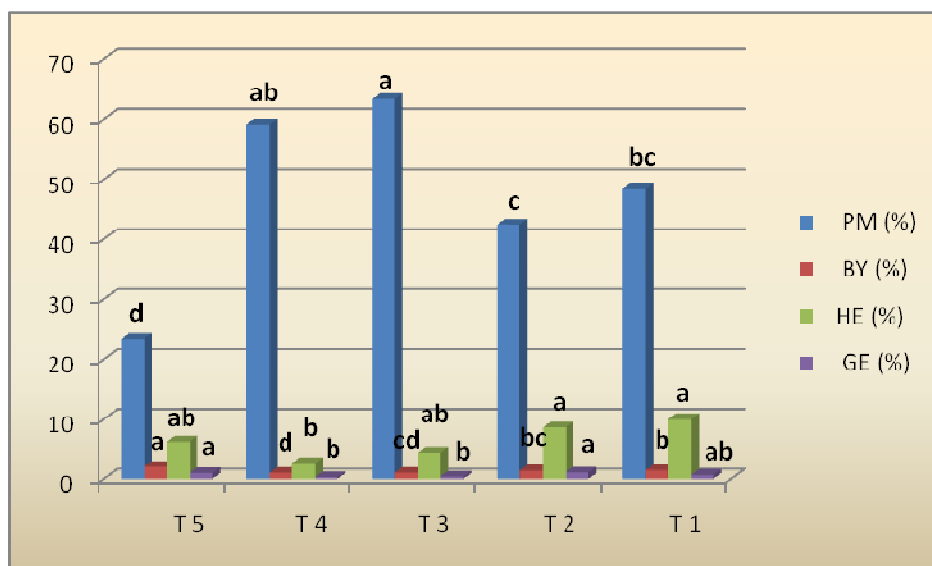
Con respecto al GE en *T filifolia* (Tabla 2) se obtuvieron mejores resultados en T5 con un valor de 1.0000% y T2 con 1.0975% donde se presentaron diferencias significativas con respecto de los demás tratamientos, mientras que otros ensayos realizados anteriormente como en el caso de la gulupa (*Passiflora edulis Sims.*) (Forero y Becerra, 2008), encontraron diferencias entre sustratos, siendo suelo: cascarilla de arroz (1:1 v/v) el mejor sustrato y los tercios medio y basal de la rama productiva fueron los que consiguieron mayor grado de enraizamiento.

Tabla 2. Prueba de Tukey para el factor A (Sustratos) de las variables: porcentaje de mortalidad (PM), brotes de yema (BY), hojas por esqueje (HE), grado de enraizamiento (GE), evaluadas en un sistema de propagación vegetativa Mallama 2010.

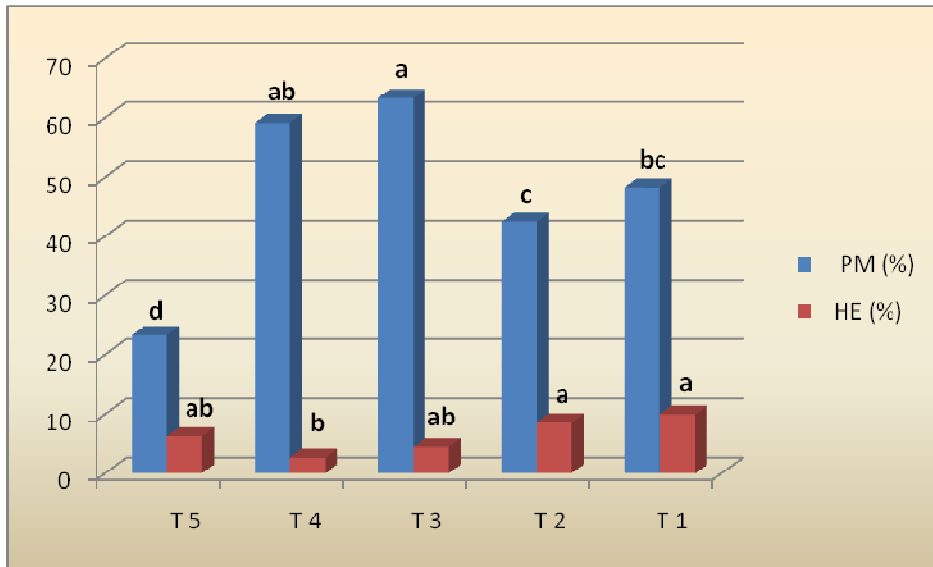
Análisis de varianza teniendo en cuenta los sustratos. Mallama, 2010.

Tratamientos	Sustratos	PM (%)	BY (%)	HE (%)	GE (%)
T 5	Arena 100%	23.333 d	2.0500 a	6.225 ab	1.0000 a
T 4	Tierra 30% - Arena 70%	59.167 ab	1.0083 d	2.675 b	0.3125 b
T 3	Tierra 50% - Arena 50%	63.333 a	1.0500 cd	4.433 ab	0.4000 b
T 2	Tierra 70% - Arena 30%	42.500 c	1.3750 bc	8.592 a	1.0975 a
T 1	Tierra 100%	48.333 bc	1.4583 b	9.983 a	0.6875 ab
	DMS	12.843	0.3266	5.5932	0.4903

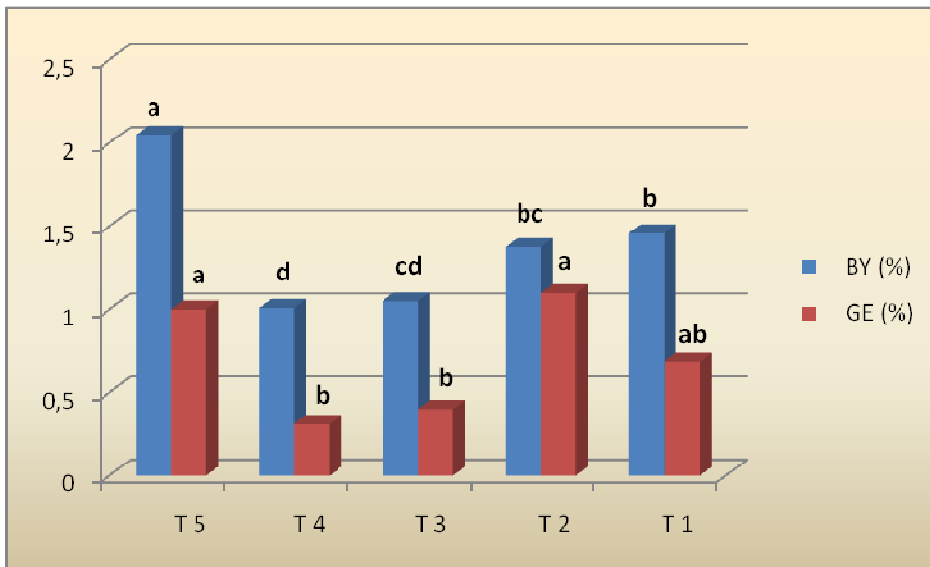
Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)



Comparación de variables en *T. filifolia* de acuerdo al sustrato utilizado.



Análisis de variables PM y HE en *T filifolia* utilizando cinco diferentes sustratos.



Análisis

de variables BY y GE en *T filifolia* utilizando cinco diferentes sustratos.

Porcentaje de hojas por esqueje (HE). Entre los tratamientos (Tabla 2) T1 y T2 con valores de 9.983% y 8.592% respectivamente se presentaron diferencias estadísticas con T3 4.433% y T5 6.225%. Igualmente el menor porcentaje de hojas por esqueje en *T filifolia* se presentó en T4 con un valor de 2.675%. En *K pinnata* para HE (Tabla 1) se obtuvieron diferencias solo entre sistemas de propagación ya que en hoja se observó los mejores resultados con un valor de 2.0380% al contrario del tratamiento de esquejes en el cual se obtuvo un valor de 0.7685%.

Las hojas, al ser el principal órgano sintetizador de carbohidratos de la planta (Marschner, 2002), deben tener un buen sustrato que le garantice un suministro adecuado de nutrientes (Izco, 1997). En éste sentido la arena, garantizó un buen crecimiento de las raíces, por lo que la parte aérea de la planta tuvo mejor actividad, incrementando la producción de esqueletos de carbono y de ATP, importantes para la formación de proteínas, almidón, sacarosa, fructanos, ácidos nucleicos y lípidos (De Visser, 1987).

Como se menciona anteriormente el enraizamiento y por ende la formación de hojas depende de la especie. Por otra parte, existen evidencias acerca de que los contenidos de las hojas influyen en el enraizamiento de las especies, en hojas de cultivares de difícil enraizamiento de Aguacate (*Persea americana Mill*), encontró altos contenidos de Mn el cual es un activador de la enzima oxidasa del AIA, que destruye las auxinas naturales en la base del esqueje o estaca, ocasionando condiciones adversas al enraizamiento, mientras que en aquellos de fácil enraizamiento el contenido del microelementos fue mucho menor (Escobedo, 2009).

CONCLUSIONES

En *K pinnata* el sistema de propagación que presentó mejor desarrollo fue el de hoja, mientras el sistema de esquejes presentó bajos resultados en todas las variables estudiadas, siendo el de hoja el más recomendable para ser usado.

Bajo las condiciones de este ensayo para *T filifolia*, el tratamiento de arena es el que presento mejor comportamiento siendo el más promisorio de los tratamientos para el proceso de propagación vegetativa de esta especie, ya que presentó la mayor brote de yema con 2.0500% y bajo porcentaje de mortalidad con un valor de 23.333%.

La especie *K pinnata*, no presento diferencias estadísticas en todas las variables estudiadas y en ninguno de los tratamientos de sustratos en el sistema de propagación por hoja, convirtiéndose este en una muy buena opción para la obtención de nuevas plantas.

Se recomienda continuar las investigaciones de propagación por el sistema de hoja en *K pinnata*, ya que observaciones hechas en campo indicaron que las nuevas plantas surgen de las yemas que posee, sin importar en qué posición se encuentre la hoja.

Observaciones realizadas en *T filifolia* a lo largo de la investigación mostraron que esta especie tiene propiedades insecticidas importantes, por lo cual es recomendable adelantar investigaciones encaminadas hacia identificar, cual es el compuesto producido por la planta que genera este efecto.

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. A la Universidad de Nariño. Al Resguardo Indígena El Gran Mallama. A la Fundación Sindagua y a su equipo técnico por todo el apoyo dado durante el transcurso de la investigación. A la Institución Educativa Agropecuaria San Juan Bautista de La Salle. A los Doctores Jorge Fernando Navia Estrada presidente de esta investigación y a los doctores Ibes Quintero, Sandra Quiroz, jurados de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Bonfil, C.; Mendoza, P.; Ulloa, J. 2007. Enraizamiento y formación de callos en estacas de siete especies del género *Bursera*. Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 7 p.

Clavijo, J.; Bareño, P. 2005. Hierbas aromáticas culinarias para exportación en fresco (Curso de extensión). Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 70p.

De Visser, R. 1987. On the integration of plant growth and respiration.. En: Moore, A. y R. Beechey (eds.). *Plant mitochondria*. Plenum Press, Nueva York. 331-340 p.

Escobedo, V. 2009. Estudio De Propagación Clonal Por Esquejes Del Portainjerto De Palto 'Duke' (*Persea americana* Mill.) Utilizando Brotes Etiolados y Cámaras Húmedas Individuales. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. 76p.

Espinoza, E.; Benavides, J. 1998. Efecto del sitio y la fertilización nitrogenada sobre la producción y calidad de la morera (*Morus alba*). *Livestock Res. Rural Dev.*, 10(2):<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd10/2/benav102.html>

Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Mallama. EOT. 2002-2010

Fachinello, J.; Hoffma, A.; Nachtigal, J.; Kersten, E.; Fontes, L. 1994. Propagação de plantas frutíferas de clima temperado. Pelotas: Editra e gráfica. UFPEL. Brazil, 179p

Forero, C.; Becerra N. 2008. Propagación de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.) por estacas. Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 92 p.

Fernández, P. 1994. Las plantas medicinales y aromáticas; Aporte a la transformación de la Agricultura. Confederación Nacional de la Agricultura Familiar Campesina, La Voz del Campo. Chile. 72p.

Fonteno, W. 1996. Growing media: types and physical/chemical properties. pp. 93-122

Grande, D; Losada, H; De La Garza, E.; Vieyra J. 2006. Establecimiento vegetativo de Mora (*Morus alba* L), leñosa promisoría para la alimentación animal. Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. México, D.F. Disponible en línea: www.botanica-alb.org/Publicaciones/Otros/5EcolFis.pdf

González, E.; Cáceres, O. 1996. Comportamiento en vivero de Morera (*Morus* sp.) con diferentes sustratos en bolsa y tres diámetros de esquejes. Memorias Taller Internacional "Los árboles en los sistemas de producción ganadera" EEPF "Indio Hatuey". Matanzas. Cuba. 16 p.

Hartmann, H.; Kester, D.; Davis, P. 1990. Plant Propagation: Principles and Practices, 5th ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 647 p

Hartmann, H.; Kester, D. 1995. Propagación de plantas, Principios y práctica. 4a ed. Compañía editorial de México, México DF, México. 755 p.

Hartmann, H.; Kester, D.; Davies, P.; Geneve, L. 1997. Plant propagation: principles and practices. 6th edition. Prentice Hall, Uper Saddle River, New Jersey. 209 p.

Izco, J. 1997. Botánica. Primera edición. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., Madrid.

Marschner, H. 2002. Mineral nutrition of higher plants. 2nd. edition. Editorial Academic Press, London. 889 p.

Meyrán, J. y López, L. 2003. Las Crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología, A.C.; 234.

Montes, M.; Wilkomirsky, T.; Valenzuela, L. 1992. Plantas medicinales. Ed. Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 207p.

Prasad, S.; Murthy, M.; Karoshi, R.; Singh, M. 1996. Vegetative propagation of Eucalyptus species via Hidropit. Indian Forester 122: 850-853 p.

Sánchez, M.; Aguirreolea, J. 1998. Relaciones hídricas (pp. 49-90). En: Azcón-Bieto, J. y M. Talón (eds.). Fisiología y bioquímica vegetal. McGraw-Hill-Interamericana de España, Madrid.

Singh, B.; Sainju, U. 1998. Soil physical and morphological properties and root growth. HortScience 33(6), 966-971p.

Tamayo, R. 2002. El cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en el municipio de Sonsón, Antioquia. Memorias IV Seminario Nacional de Frutales de Clima Moderado. Corpoica, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín. 82-86 p.

Vargas, A. y Bottia, E. 2008. Estudio de la composición química de los aceites esenciales de seis especies vegetales cultivadas en los municipios de Bolívar y El Peñol, Santander. Tesis de grado Químico, Facultad de Ciencias, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. 235 p.

Velex, M. 1999. Perspectivas del mercado de plantas medicinales y fitoterapéuticos. Bogotá. Colombia. Ed IPM. 120p.