

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA**



**EVALUACIÓN DE DOS SUSTRATOS EN LA
PROPAGACIÓN Y CRECIMIENTO DE CINCO PLANTAS
CON POTENCIAL ORNAMENTAL**

Por

MIRNA SANCHEZ BAUTISTA

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

INGENIERO EN AGROBIOLOGIA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Marzo del 2009

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO

DIVISION DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE BOTANICA

TESIS

EVALUACIÓN DE DOS SUSTRATOS EN LA PROPAGACIÓN Y
CRECIMIENTO DE CINCO PLANTAS CON POTENCIAL ORNAMENTAL

Presentada por:

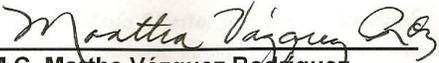
MIRNA SANCHEZ BAUTISTA

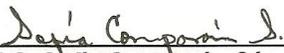
Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como
Requisito:

Para obtener el título de:

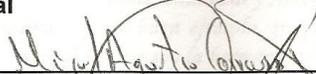
INGENIERO EN AGROBIOLOGIA

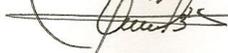
Aprobada por:


M.C. Martha Vázquez Rodríguez
Presidente del Jurado

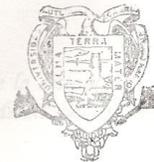

M.C. Sofia Comparán Sánchez
Sinodal


Dr. Miguel Ángel Capó Arteaga
Sinodal


Biol. Miguel Agustín Carranza Pérez
Sinodal


Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Coordinador de la División de Agronomía

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"



Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
Marzo del 2009.

División de Agronomía
Coordinación.

DEDICATORIAS

A DIOS por que se que el siempre esta conmigo cuidando mis pasos, me ha dado salud y el privilegio de poder culminar mi carrera profesional, se que todo el sufrimiento que he pasado no es nada en comparación de todo lo que me ha dado y nosotros no somos nada ante su omnipotencia.

A MIS PADRES:

Mario Sánchez

Eres para mi el mejor papa y se que yo no he sido la mejor hija, y este trabajo te lo dedico especialmente a ti, se que tal vez no te he dicho lo mucho que te quiero pero quiero que sepas que para mi eres mi mayor orgullo, me enseñaste a amar la tierra, a ser noble, y a estar orgulloso de nuestro origen.

Celfida Bautista Ulin

Mamita este logro en mi vida fue posible gracias a tu ayuda y apoyo incondicional y a todos los sacrificios que pasaste por mí, espero que estés orgullosa de mí y espero nunca mas defraudarte y que perdones todas las faltas que te he causado con mi comportamiento, ahora comprendo cuanto sufre y se sacrifica una madre por sus hijos, tu siempre tan noble y tan humilde.

A MIS HERMANOS:

Arnulfo, Tarcis, Mario Alberto, José Reyes y Wilberth

Gracias por apoyarme en todo el transcurso de mi carrera, por el solo hecho de ser mis hermanos, los quiero mucho y saben que cuentan conmigo.

A MIS HERMANAS:

Elide, Manuela y America

Gracias por darme su apoyo y un buen ejemplo, se que las cosas no han sido fáciles en nuestra convivencia y que tal vez no soy la hermana que ustedes quisieran que fuera, de mi parte solo puedo decirle que para mi siempre va a existir un cariño infinito asía ustedes.

A MI ESPOSO:

Bartolo López Mena

Gracias por estar siempre a mi lado y por apoyarme en todo, a pesar de la distancia y de todo lo que hemos pasado juntos en estos 10 años han sido los mejores de mi vida, te amo con todo mi corazón mi amor.

A MI HIJA:

Eileen Samira

Eres para mí lo más valioso que tengo en la vida, eres el mejor regalo que me ha dado dios, tu has llenado mi vida y me has dado fuerzas para salir adelante por que quiero lo mejor para ti, este sacrificio fue de ambas y solo espero algún día puedas comprender y perdonarme.

A LUPITA SANCHEZ RAMAYO:

Para mis eres más que una amiga eres mi hermana, doy gracias a Dios por haberte puesto en mi camino y a ti por darme tu amistad desinteresada, por todo lo que me enseñaste y ayudaste, los momentos compartido juntos a lo largo de nuestras carreras, que dios te bendiga a ti y a tu familia, que nuestra amistad dure para siempre.

A OLGA A. GARCIA RAMOS:

De mis pocas amigas puedo decir que tú eres una de ellas, me siento feliz de haber recorrido contigo muchos caminos y en los cuales se que me pasaron cosas desagradables y muchas cosas pero que al final del camino contaba con tu apoyo y comprensión.

A M. ALICIA PEDRAZA OROZCO:

Eres para mí una amiga especial, sabes que te aprecio mucho y que te agradezco los momentos compartidos a tu lado, pero se que nuestra amistad será duradera.

A MIS COMPAÑEROS DE AGROBIOLOGIA:

Jaime Arturo (rodas), Carlos Ovando, Jesús Fernando (Tom), Armando Gutiérrez (edomex), Elizabeth Ramírez, Melchor, Osvaldo Muñoz Colmenero, Gilberto Cortes, Daniel González, Vanessa Bucio Sánchez, Karla Mellado, Eutiquio, Erick Ossiel, Yanci Anilu. Gracias por su amistad y compañerismo, me dio gusto compartir clases con ustedes.

A MIS AMIGOS.

Temo, Vero, Licha, Rosina, Gladys, Keila, Danilo, Juanita, Oscar, GÜello, miKa, Alfredo (paisano), etc.

Siempre conté con su apoyo y eso es algo que les agradezco mucho, a su lado pase momentos muy felices y siempre los llevare en mi corazón y pensamiento que dios los bendiga...

A Angelita, que es para mí como un ángel que me dio ánimos y apoyo siempre y por la alegría con la que vive la vida.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS por darme la oportunidad de existir, por que siempre ha iluminado mi vida y cada vez que he caído me ha levantado entre sus brazos, el me ha dado todo lo que tengo y lo que soy, se que sus bendiciones me dan fuerzas para salir adelante.

A mi ALMA TERRA MATER por darme la oportunidad de ser parte de sus alumnos y de concluir mis estudios profesionales en sus aulas y cumplir unos de mis sueños, estoy muy orgulloso de ser parte de esta gran institución educativa.

A la M.C. Martha Vázquez Rodríguez por su valiosa participación en este trabajo de investigación por el apoyo que me brindo como asesora principal, sus consejos como maestra y por brindarme su amistad.

A el Dr. Miguel Ángel Capó Arteaga por brindarme su apoyo en la revisión de este trabajo y ser parte de mi cuerpo de asesores.

A la M.C. Sofía Comparan Sánchez por brindarme su apoyo en la revisión de este trabajo, sus consejos y su amistad.

A el Biol. Miguel A. Carranza Pérez por brindarme su apoyo en la revisión de este trabajo, sus consejos y su amistad.

A la T.A. Ma. Guadalupe López Esquivel por brindarme su apoyo en el laboratorio de botánica para la realización de este trabajo, sus consejos, su valiosa amistad y por permitirme conocer a su familia y sentirme parte de ella.

A la T.A. Francisca Calvillo Ramírez por brindarme su apoyo en el laboratorio de fisiología vegetal para la realización de este trabajo, sus consejos y su amistad, son pocas las personas con la calidad humana que tú tienes y me considero afortunada de poder tener tu amistad.

A la Familia Contreras Sifuentes por abrirme las puertas de casa sin siquiera conocerme y por darme un espacio mas en su familia, fue muy calido contar con su apoyo durante estos 5 años en mi estancia en Saltillo que Dios bendiga su generosidad y su gran corazón.

A el M.C. Joel Cruz Torres gracias por el apoyo brindado sin conocerme para llegar a la Narro, por sus consejos y su amistad.

INDICE	Pág.
INDICE	I
INDICE DE CUADROS	IV
INDICE DE FIGURAS	V
RESUMEN	VI
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
HIPÓTESIS	2
REVISIÓN DE LITERATURA	3
Vegetación del estado de Tabasco.....	3
Flora silvestre.....	4
Definición de plantas ornamentales.....	4
Potencial ornamental de las plantas.....	5
Descripción botánica de las plantas en estudio.....	6
Platanillo.....	6
Blancas mariposas.....	8
Campanita.....	10
Cola de camarón.....	11
Damiana.....	12
Importancia de la propagación vegetativa.....	13
Tipos de propagación vegetativa.....	14
Propagación vegetativa natural.....	14
Propagación vegetativa artificial.....	15
Definición de sustrato.....	16
Propiedades de los sustratos.....	16
Propiedades físicas.....	16
Propiedades químicas.....	17
Propiedades biológicas.....	18
Propiedades del sustrato ideal.....	19
Propiedades físicas.....	19
Propiedades químicas.....	20

Otras propiedades.....	20
Descripción general de los sustratos usados.....	20
Pro-mix “PGX”.....	20
Componentes.....	21
Propiedades físicas.....	21
Propiedades químicas.....	22
Lombricomposta.....	23
Características.....	23
Composición física y química.....	24
Algunas de sus funciones son.....	25
MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
Localización geográfica.....	26
Clima del lugar.....	27
Material vegetativo.....	27
Material de campo.....	28
Preparación de macetas.....	28
Descripción de tratamientos.....	28
Diseño experimental.....	29
Toma de datos.....	30
Variables a evaluar.....	30
Plantas propagadas por esquejes.....	30
Plantas propagadas por rizomas.....	30
Variables para ambas formas de propagación.....	31
Análisis fisicoquímicos de los sustratos.....	31
Actividades culturales.....	31
RESULTADOS Y DISCUSION.....	32
Plantas propagadas por esqueje.....	32
% de enraizamiento.....	32
Días a enraizar.....	33
Plantas propagadas por rizomas.....	35
No. Hijuelos.....	35

Ambas formas de propagación.....	36
% de sobrevivencia.....	36
Altura.....	38
No. Hojas.....	39
Análisis de los sustratos.....	41
CONCLUSIONES.....	43
RECOMENDACIONES.....	44
LITERATURA CITADA	45

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Propiedades físicas de Pro-mix "PGX"	21
Cuadro 2. Propiedades químicas de Pro-mix "PGX"	22
Cuadro 3. Composición física y química de la Lombricomposta.....	24
Cuadro 4. Lista de especies de la subregión de la chontalpa seleccionadas y los métodos de propagación usados.....	27
Cuadro 5. Acomodo de las plantas y de las repeticiones por tratamiento en el macrotunel.....	29
Cuadro 6. Resultados para la variable % de enraizamiento en las especies propagadas por esqueje.....	32
Cuadro 7. Resultados para la variables días a enraizar en las plantas propagadas por esqueje.....	34
Cuadro 8. Resultados para la variable No. de Hijuelos y comparación de medias.....	35
Cuadro 9. Resultados para la variable % de sobrevivencia.....	37
Cuadro 10. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable altura.....	39
Cuadro 11. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable No. Hojas.....	40
Cuadro 12. Resultados de los análisis de los sustratos.....	41

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización geográfica de la Microcuenca Cárdenas-Comalcalco, Tabasco.....	26
Figura 2. Resultados para la variable % de enraizamiento en las especies propagadas por esqueje.....	33
Figura 3. Resultados para la variables días a enraizar en las plantas propagadas por esqueje.....	34
Figura 4. Resultados de la comparación de medias para la variable No. Hijuelos.....	36
Figura 5. Resultado de la variable % de sobrevivencia para las plantas en estudio.....	37
Figura 6. Resultados de el análisis de macro y micronutrientes en los sustratos.....	42
Figura 7. Resultados del análisis de los sustratos.....	42

Resumen

Se evaluó el crecimiento de plantas con potencial ornamental para jardín en dos sustratos diferentes, el experimento se realizó en el macrotunel del Colegio de Posgraduados Campus Tabasco, la colecta de las plantas se hizo en la microcuenca Cárdenas- Comalcalco y fueron seleccionadas las especies de *Ruellia coerulea*, *Turnera ulmifolia*, *Justicia brandegeana* y propagadas por esquejes, *Canna indica*, *Hedychium coronarium* por rizomas, se utilizaron dos tratamientos, T1 a base de Lombricomposta, y el T2 a base de Promix PGX, con 15 repeticiones por tratamiento para cada especie de planta, teniendo en total 150 unidades experimentales, el diseño estadístico usado fue completamente al azar, se midió % de enraizamiento, días a enraizar, altura y No. Hojas, No. rizomas por planta, % de sobrevivencia y el análisis físico-químicos de los sustratos, los datos se analizaron en el programa estadístico de la Universidad autónoma de Nuevo León. El T1 obtuvo el mayor número de hojas y de altura en las plantas, así como el mayor % de enraizamiento en las plantas propagadas por esqueje, en el número de hijuelos el T1 también obtuvo el mayor número por maceta y el T2 disminuyó los días a enraizar. Se concluye que con el tratamiento uno las plantas crecen más que con el tratamiento dos.

Palabras claves: potencial ornamental, sustratos, lombricomposta, promix PGX, rizomas, esquejes.

INTRODUCCION

Debido al interés creciente por la preservación de la diversidad biológica, se han intensificado investigaciones de campo destinadas a reconocer plantas con valor ornamental, su adaptación al cultivo comercial, domesticación y la creación de bancos de germoplasma, en países tropicales del continente americano (Planchuelo *et al.*, 2003a; Gallardo *et al.*, 2005).

El estado de Tabasco, México, por estar ubicado dentro en la franja tropical del país, presenta características climáticas y topográficas que se refleja en la riqueza florística con la que cuenta. La diversidad vegetal incluye árboles, arbustos, hierbas y epífitas, con características estéticas de gran potencial ornamental para ser cultivadas como flores de corte, maceta y plantas de jardín (Ramírez, 2005).

El cultivo de plantas con fines ornamentales en nuestro país se realiza en especies exóticas e introducidas mayormente de otros países, más sin embargo existen numerosas especies silvestres de plantas con potencial ornamental del cual se desconocen sus prácticas de manejo para la producción comercial en viveros como plantas de macetas y para jardines y que son nativas o silvestres.

Por eso es preciso identificar sustratos a los cuales se adaptan las especies de plantas que tengan el mayor potencial ornamental para ser aplicado como una alternativa de producción en el área de estudio, debido a ello este trabajo de investigación tiene el objetivo de estudiar el crecimiento de plantas herbáceas con potencial ornamental en diferentes sustratos.

OBJETIVOS

General

Evaluar la sobrevivencia y el crecimiento de cinco especies con potencial ornamental en dos sustratos diferentes.

Específico

Realizar la caracterización físico-química de los sustratos a utilizar para relacionarlas con la sobrevivencia y el crecimiento de las cinco especies.

HIPOTESIS

El porcentaje de sobrevivencia de las cinco plantas es diferente de acuerdo al sustrato utilizado

Existen diferencias en el crecimiento de cinco plantas con potencial ornamental para jardín de acuerdo al sustrato utilizado.

Las características fisicoquímicas de los sustratos a usar no son las mismas.

REVISIÓN DE LITERATURA

Vegetación del estado de Tabasco

El Estado de Tabasco, se localiza en la Región Sureste de la Republica Mexicana, situado entre las coordenadas 17⁰15'00" y los 18⁰38'00" de latitud norte y los 90⁰38'08" y 94⁰07'00" de longitud oeste, su superficie es el equivalente al 1.3 % del territorio nacional, siendo de los estados menos extensos del país (García *et al.*, 1999; Palma *et al.*, 1985).

El estado de Tabasco presenta una sola región ecológica que es del trópico húmedo, en la cual se comprenden los siguientes tipos de vegetación: selva alta perennifolia, selva alta subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja subperennifolia, palmares, sabanas, manglar, hidrofitas y dunas costeras (Villegas *et al.*, 2004).

La vegetación es florísticamente muy rica y compleja debido a la gran cantidad de humedad que aporta el golfo de México, el relieve plano que se presenta en el estado del 95.2 % de la superficie total, se presentan lluvias muy intensas con precipitaciones entre 1,400 a 4,000 mm en promedio, también altas y uniformes las temperaturas todo el año con heladas escasas (García *et al.*, 1997), a pesar de la enorme riqueza florística los elementos endémicos son escasos ya que la mayoría de sus elementos se encuentra también en Centro y Sudamérica (Villegas *et al.*, 2004), y aunque no son endémicas si hay plantas que están sufriendo significativamente el deterioro del ambiente por prácticas destructivas que provocan la pérdida de la

biodiversidad vegetal (Planchuelo *et al.*, 2003b) y que muchas de las cuales poseen potencial para ser aprovechadas.

Flora silvestre

La flora silvestre se define en la norma oficial mexicana NOM- 126-ECOL-2000 como: “Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente”. Además que son patrimonio de la nación y en el cual es necesario su conservación y aprovechamiento de forma racional y sustentable, así que debe asegurarse su permanencia y así propiciar la preservación y riqueza de los mismo.

Definición de plantas ornamentales

Las plantas ornamentales son aquellas que se han utilizado desde antiguo por los seres humanos para la decoración o adorno de sus entorno mas inmediato (vivienda, calles, entre otros) o de todos aquellos lugares que por diversos motivos (religiosos, festivos, o históricos) debían ser engalanados (Rendón y Fernández, 2007). Aparte de su uso estético son acondicionadores del medio ambiente o purificadores del aire (Rzendowski, 1995; Rendón y Fernández, 2007).

La utilización de las plantas ornamentales es muy amplia, jugaban un papel importante en la vida de los pueblos prehispánicos, ya que las utilizaban para adornar sus casas, huertos familiares, jardines, patios, terrazas, balcones, parques, calles,

avenidas, ceremonias religiosas, como medio de expresión de felicidad, en gratitud de alguna persona (Leszczyńska y Borys 2003).

Potencial ornamental de las plantas

Se podría definir el potencial como la diferencia entre lo probable y la realidad es decir lo que existe y lo que podría existir (Borys y Leszczyńska, 1992).

Las plantas ornamentales se distinguen por sus valores decorativos, a veces muy especiales, estos pueden ser la forma y/o estructura de toda la planta, las hojas, las flores y los frutos. El valor decorativo u ornamental de estas plantas puede ser temporal, por ejemplo durante la floración, o durante toda la vida de la planta, por ejemplo las de hojas decorativas (Leszczyńska, 1990).

El potencial ornamental de las plantas, se evalúa de acuerdo a las características que presenta en cuanto a su aspecto estético, como es belleza de flores, hojas radiantes y grandes, aromas agradables, grado de rareza (exóticas), etc. Así como también se toma en cuenta que tan estudiadas se encuentran o su grado de domesticación (Ramírez, 2005).

Este potencial muchas veces es obstruido por que a las especies se les considera muchas veces como malezas por ser especies silvestres, sin tomar en cuenta el potencial ornamental que tiene y que puede ser aprovechado, la cultura de la población se basa en lo que se ofrece como plantas de ornato en las florerías y viveros siendo mucha de estas especies introducidas.

El potencial ornamental de las plantas es desde flores de corte, para macetas y para jardín. En Argentina viveristas e investigadores están evaluando un gran numero

de plantas que presentan atractivos follajes, flores o frutos para ser utilizadas como plantas ornamentales en parques y jardines (Barrionuevo *et al.*, 2007). El diseño de espacios verdes en parques y jardines con plantas ornamentales es proporcionar un modelo natural, recreando ambientes de comunidades vegetales propias de la región (Barrionuevo *et al.*, 2007).

La importancia de investigar a fondo especies que tienen el potencial ornamental pero no han sido explotadas es el de dar a conocer nuevas alternativas de producción para floricultores y viveristas para poder aprovecharlas sustentablemente.

Por lo general se destina en otros países al diseño de jardines por que son plantas que están adaptadas a ciertos hábitats y se les aprecia como plantas para decorar jardines sin tener que dar cuidados excesivos.

Descripción botánica de las plantas en estudio

Platanillo

Clasificación botánica

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Cannaceae

Genero: *Canna*

Especie: *C. indica*

Nombre científico: *Canna indica* L.

Descripción botánica

Esta especie es una de los ancestros del platanillo ornamental. Es una hierba robusta que crece sobre todo en lugares húmedos, como zanjas y canales de riego, se encuentra principalmente en el sureste de México, Suramérica y Centroamérica (Neotropical) y se registra como nativa en estos lugares (Hanan y Mondragón, 2005) y en algunos puntos de África y Asia ya se ha naturalizado.

En el pasado se llegaron a reconocer hasta 50 especies del género *Canna* con alrededor de 250 nombres publicados, en la actualidad, y después de las últimas revisiones, este número ha descendido hasta 10-12 especies, pasando gran parte de ellas a ser simples sinonimias, variedades o formas de *Canna indica* L., que es la especie de mayor distribución y polimorfismo (Sánchez, 2004).

Es una planta herbácea, casi sin pelos, tamaño de 0.5 a 3.5 m de altura; Raíz con tallos subterráneos (rizomas) horizontales, gruesos; Tallos sólo ramificados hacia la inflorescencia; Hojas alternas, prolongadas en su base en una larga vaina que envuelve el tallo, láminas ovadas, grandes, de hasta 60 cm de largo, puntiagudas en el ápice, con la vena media evidente y numerosas venas laterales paralelas entre si; La inflorescencia es una espiga o racimo simple o ramificado, de 30 a 75 cm de largo, sobre un firme pedúnculo que generalmente presenta en su base una espata que lo envuelve, brácteas y bractéolas acompañan a las flores; Flores grandes y vistosas, de hasta 8 cm de largo, sésiles o sobre pedicelos cortos; el cáliz de 3 sépalos, verdosos o rojizos; la corola con un tubo corto en la base y 3 pétalos variando en el color del amarillo fuerte al anaranjado o rojo intenso, a menudo con manchas rojas; los estambres se encuentran fuertemente modificados, los 3 exteriores son parecidos a los pétalos y más largos que éstos, de los 2 interiores uno es el único que presenta

antera fértil, es erecto o bien está curvado hacia atrás y generalmente también con la punta enrollada; el ovario se encuentra cubierto por pequeñas protuberancias carnosas, el estilo es parecido a un pétalo y está unido a la base o a la parte media del estambre; El fruto es una cápsula de 3 lóculos, que abre para dejar salir las numerosas semillas que son globosas, negras y lisas. Florece y fructifica prácticamente durante todo el año. (Calderón, 1998).

Blancas mariposas

Clasificación botánica

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Zingiberaceae

Genero: *Hedychium*

Especie: *H. coronarium*

Nombre científico: *Hedychium coronarium* J. Köning

Descripción botánica

Hedychium coronarium es una planta de bellas flores blancas, amarillas o color salmón, muy perfumadas. Su nombre genérico, Hedychium, significa fragante nieve. Como el jengibre, pertenece a la familia Zingiberáceae. Es nativa de Asia oriental tropical, en las regiones montañosas de la India y Nepal. También se ha vuelto espontánea en Brasil y en Hawai (www.es.wikipedia.org).

En México se encuentra como cultivada y naturalizada en ambas vertientes del Golfo y del Pacífico, así como en la Península de Yucatán (Conzatti, 1947). Se distribuye en altitudes desde el nivel del mar hasta los 1250 m.s.n.m.

Se ha colectado en vegetación riparia, secundaria derivada de bosque mesófilo de montaña, acahuales de selva alta perennifolia, terrenos baldíos y jardines (Vovides, 1994). Es una planta ornamental, comúnmente se le conoce con los nombres de “mariposa blanca”, “mariposa” o “jazmín” (Calderón y Standley, 1944; Vovides, 1994).

Hedychium coronarium es una planta herbácea con dos tipos de tallos. Unos son subterráneos rizomatosos gruesos, saliendo de éstos, los otros son aéreos, finos, rectos, rígidos. Los tallos aéreos tienen hojas grandes, de más de 25 cm, lanceoladas, envainadoras, cuyos pecíolos envuelven el tallo alternándose a cada lado. El tallo aéreo puede llegar de 60 a 180 cm de alto y su desarrollo termina con una espiga floral cubierta de espatas u hojas modificadas que protegen los capullos de flores.

En el verano, durante los meses lluviosos, las flores van saliendo en sucesión de entre las espatas, primero como tubos delgados. Luego la flor despliega su gran corola, de tres pétalos, uno de ellos con su limbo más ancho y hendido. Esta corola, los estambres y el pistilo largos le dan la apariencia atractiva de una mariposa, de esto le viene su nombre común.

Florece todo el verano hasta octubre. Se le puede reproducir fácilmente por división de rizomas. También pueden reproducirse por semillas (www.es.wikipedia.org).

Campanita

Clasificación botánica

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Scrophulariales

Familia: Acanthaceae

Genero: *Ruellia*

Especie: *R. coerulea*

Nombre científico: *Ruellia coerulea* Morong in Morong & Britton

Descripción botánica

Esta especie tiene una distribución tropical en el Nuevo Mundo, encontrándose en el sur de Estados Unidos, México y las Antillas, y en el oeste de Bolivia, sudoeste de Brasil, Paraguay, Uruguay, y noreste de Argentina (Ezcurra y Thomas, 2007).

Es una planta herbácea perenne, erecta a difusa o arbusto hasta de 1 metro de alto; Tallos jóvenes cuadrados-sufucados, entrenudos glabros o pubescentes en dos líneas con tricomas glandulares, nudos pubescentes con tricomas un poco más largo; Hojas proximales pecioladas, las distales sesiles, pecíolos hasta de 2.5 cm de largo, láminas lanceolado-lineares, de 3.4 a 17 cm de largo, de 2.5 a 21 mm de ancho, 5.6 a 30 veces más largas que anchas, atenuadas en el ápice y atenuadas en la base, margen entero a sinuado-crenado, envés inconspicuamente glandular-punteado y a veces con pocas tricomas glandulares dispersos a lo largo de la vena media; Inflorescencia en forma de dicasios expandidos, ascendentes pedunculados, hasta de 15.5 cm de largo, en las axilas de las hojas, bractéolas a menudo caedizas

lanceoladas (Ezcurra y Thomas, 2007). Flores con pedicelo de 4 a 3.5 mm de largo; cáliz de 7 a 18 mm de largo, tubo de 1 a 3.5 mm de largo, lóbulos lanceolados iguales a desiguales, corola azul purpúrea, externamente pubescentes con tricomas eglandulares, estambres inclusos, fruto una cápsula dehiscente, semillas 16 a 20 pubescentes, diminutas, florece y fructifica la mayor parte del año (Ezcurra y Thomas, 2007).

Cola de camarón

Clasificación botánica

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Scrophulariales

Familia: Acanthaceae

Genero: *Justicia*

Especie: *J. brandegeana*

Nombre científico: *Justicia brandegeana* Wassh. & L.B. Sm

Descripción botánica

Esta planta es nativa de México y endémica de la Sierra madre oriental (Sánchez, 2003; Thomas y Acosta, 2003).

Planta herbácea perenne, trepadora a erecta, o bien arbusto, hasta de 1.5 m de alto; Tallos jóvenes pubescentes con tricomas eglandulares; Hojas con pecíolos hasta de 37 mm de largo, laminas ovadas a elípticas, a veces mas largas que anchas, agudas a acuminadas en el ápice, agudas o subatenuadas en la base,

margen entero a irregularmente angular-sinuado, pubescentes con tricomas eglandulares y a veces glandulares dispersos; Inflorescencias en forma de espigas dicasiales axilares y terminales, péndulas o inclinadas, pedunculadas, hasta de 12 cm de largo, dicasios alternos, sésiles, brácteas verdes teñidas de color marrón o rojo parduzco; corola blanca o amarillenta con manchas de color marrón sobre el labio inferior, cápsula estipitada de 1 a 1.4 cm de largo, pubescentes, estípites de 4 a 6 mm de largo, cabeza de 6 a 8 mm de largo; Semillas 4 lenticulares de 2.5 a 3.6 mm de largo y de 2.3 a 3.2 mm de ancho, diminutamente granuladas y apariencia de lisas (Thomas y Acosta, 2003).

Damiana

Clasificación botánica

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Malpighiales

Familia: Turneraceae

Genero: *Turnera*

Especie: *T. ulmifolia*

Nombre científico: *Turnera ulmifolia* L.

Descripción botánica

Esta planta en tiene hojas simples y alternas, dentadas, frecuentemente con glándulas o nectarios basales. Las flores se pueden presentar en inflorescencias o solitarias, son perfectas con cinco sépalos y cinco pétalos unidos en la base

formando un tubo, los cuales generalmente son deciduos. El fruto es una cápsula de un solo lóculo. *Turnera ulmifolia* L., conocida vulgarmente como escobilla japonesa o Damiana (Sandoval, 1982), se usa en ocasiones como arbusto ornamental en los jardines ya que posee atractivas flores de color naranja (Gama, *et al.*, 1999), no sólo se encuentran en zonas de vegetación primaria sino también en áreas perturbadas. Urban, 1883 (citado por Gama, *et al.*, 1999) se describió 11 variedades en Veracruz, todos los ejemplares examinados corresponden a la variedad típica. Esta especie está ubicada en diferentes tipos de selvas, pastizal halófito, manglar y también puede hallarse en vegetación secundaria de estos tipos de vegetación.

La cantidad de precipitación anual en la cual se desarrolla oscila entre 800 y 2200 mm se presenta en condiciones altitudinales desde el nivel del mar hasta los 1000 m. los promedios anuales de las temperaturas máximas de las áreas de distribución de esta especie poseen un intervalo amplio de 31 °C a más de 35 °C. Se encuentra en una amplia variedad de condiciones climáticas por ejemplo en zonas con climas cálido subhúmedo, cálido húmedo y semicálido húmedo. Su plasticidad ecológica se manifiesta no solamente por su adaptabilidad a las diferentes condiciones climáticas, sino también edáficas, aspecto que parece favorecer su comportamiento ruderal (Gama, *et al.*, 1999).

Importancia de la propagación vegetativa

La propagación vegetativa ha permitido que plantas que no tienen buen potencial germinativo puedan ser reproducidas de forma artificial para obtener plantas que posteriormente puedan ser cultivadas con un fin productivo.

La propagación natural que sufren algunas plantas también ha permitido la supervivencia de esas especies ya que sus mecanismos reproductivos son mas variados y no solo se basan en la reproducción sexual, aunque es importante también recalcar que la propagación vegetativa o asexual es utilizada cuando se quiere conservar ciertas características de las especie ya que no hay variaciones genéticas y por lo tanto se conserva tal cual el genoma de la planta madre, también se usa para acortar muchas veces el ciclo productivo de la planta, esto sucede principalmente cuando se propagan plantas de frutales que de forma natural se llevan muchos años para obtener la cosecha.

Desde el punto de vista económico, la propagación vegetativa requiere menos gastos y la cosecha es más rápida (Hartmann y Kester 1999).

Tipos de propagación vegetativa

Propagación vegetativa natural

La propagación vegetativa natural, es de varios tipos según la parte de la planta que intervenga (RENa, 2008).

- Por tallo: si son horizontales y crecen por encima de la tierra, se llaman estolones. Por ejemplo, la fresa se propaga por estolones. Si los tallos crecen por debajo de la tierra, es decir, subterráneos, se llaman rizomas, como el jengibre. Los rizomas y los estolones forman raíces.
- Por bulbos: son tallos subterráneos modificados a partir de los cuales surgen nuevas plantas. Algunas plantas como la cebolla, el ajo y el tulipán poseen bulbos.

- Por raíces: las raíces horizontales de varias plantas sirven como medio de propagación vegetativa, de la misma forma que lo hacen los estolones y los rizomas, pero no forman raíces. Ejemplo de propagación de este tipo, son las dalias y las batatas.
- Por hojas: en algunas plantas, cuando las hojas verdes caen, pueden desarrollar raíces, crecer y convertirse en nuevas plantas.

Propagación vegetativa artificial

Los humanos recurren a otros medios de reproducción, para obtener cosechas de mejor calidad y con mayor cantidad (RENa, 2008).

- Por estaca: la estaca es una rama pequeña con unos nudos y yemas por lo general de árboles leñosos y semileñosos y si es de plantas herbáceas se llama esqueje, después que se separa de la planta y se siembra en la tierra, inmediatamente, le salen unas raíces que se desarrollan rápidamente y se convierten en una nueva planta. Comúnmente se usa el tallo, pero el uso de fragmentos de cualquier parte de la planta para la propagación, también puede considerarse dentro de esta técnica. Esta reproducción se da en la yuca, el rosal y la caña de azúcar.
- Por acodo: consiste en doblar una rama de una planta, enterrarla y cuando tenga raíces, separarla de la planta madre. La acodadura se diferencia de la estaca, en que la formación de las raíces ocurre antes y no después de la separación. Como ejemplo esta la mora.

- Por injerto: consiste en introducir un fragmento de tallo a otra planta, ambas de la misma especie o género, pero generalmente de una variedad diferente. Esto es posible debido a que las plantas pueden soldarse cuando están en íntimo contacto. Esta reproducción es ventajosa en el caso de los árboles frutales que al ser sembrados por semillas, o no dan frutos o tardan mucho tiempo en fructificar.

Definición de sustrato

Un sustrato es todo material sólido distinto del suelo, natural, de síntesis o residual, mineral u orgánico, que, colocado en un contenedor, en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radicular de la planta, desempeñando, por tanto, un papel de soporte para la planta. El sustrato puede intervenir o no en el complejo proceso de la nutrición mineral de la planta (Infoagro, 2007).

Propiedades de los sustratos

Propiedades físicas

- Porosidad: Es el volumen total del medio no ocupado por las partículas sólidas, y por tanto, lo estará por aire o agua en una cierta proporción. Su valor óptimo no debería ser inferior al 80-85 %, aunque sustratos de menor porosidad pueden ser usados ventajosamente en determinadas condiciones.
- Densidad: La densidad de un sustrato se puede referir bien a la del material sólido que lo compone y entonces se habla de densidad real, o bien a la

densidad calculada considerando el espacio total ocupado por los componentes sólidos más el espacio poroso, y se denomina porosidad aparente.

- Estructura. Puede ser granular como la de la mayoría de los sustratos minerales o bien fibrilares. La primera no tiene forma estable, acoplándose fácilmente a la forma del contenedor, mientras que la segunda dependerá de las características de las fibras.

Propiedades químicas.

La reactividad química de un sustrato se define como la transferencia de materia entre el sustrato y la solución nutritiva que alimenta las plantas a través de las raíces. Esta transferencia es recíproca entre sustrato y solución de nutrientes y puede ser debida a reacciones de distinta naturaleza:

a) Químicas: Se deben a la disolución e hidrólisis de los propios sustratos y pueden provocar:

- Efectos fitotóxicos por liberación de iones H^+ y OH^- y ciertos iones metálicos como el Co^{+2} .
- Efectos carenciales debido a la hidrólisis alcalina de algunos sustratos que provoca un aumento del pH y la precipitación del fósforo y algunos microelementos.
- Efectos osmóticos provocados por un exceso de sales solubles y el consiguiente descenso en la absorción de agua por la planta.

b) Físico-químicas: Son reacciones de intercambio de iones. Se dan en sustratos con contenidos en materia orgánica o los de origen arcilloso (arcilla expandida) es decir, aquellos en los que hay cierta capacidad de intercambio catiónico (C.I.C.). Estas reacciones provocan modificaciones en el pH y en la composición química de la solución nutritiva por lo que el control de la nutrición de la planta se dificulta.

c) Bioquímicas: Son reacciones que producen la biodegradación de los materiales que componen el sustrato. Se producen sobre todo en materiales de origen orgánico, destruyendo la estructura y variando sus propiedades físicas. Esta biodegradación libera CO₂ y otros elementos minerales por destrucción de la materia orgánica.

Propiedades biológicas.

Cualquier actividad biológica en los sustratos es claramente perjudicial. Los microorganismos compiten con la raíz por oxígeno y nutrientes. También pueden degradar el sustrato y empeorar sus características físicas de partida. Generalmente disminuye su capacidad de aireación, pudiéndose producir asfixia radicular. La actividad biológica está restringida a los sustratos orgánicos y se eliminarán aquellos cuyo proceso degradativo sea demasiado rápido (Infoagro, 2007).

Así las propiedades biológicas de un sustrato se pueden concretar en velocidad de descomposición, efectos de los productos de descomposición y la actividad reguladora del crecimiento.

Propiedades del sustrato ideal

El mejor medio de cultivo depende de numerosos factores como son el tipo de material vegetal con el que se trabaja (semillas, plantas, estacas, etc.), especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas y programas de riego y fertilización, aspectos económicos, etc.

Para obtener buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas, se requieren las siguientes características del medio de cultivo (Infoagro, 2007):

Propiedades físicas:

- Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible.
- Suficiente suministro de aire.
- Distribución del tamaño de las partículas que mantenga las condiciones anteriores.
- Baja densidad aparente.
- Elevada porosidad.
- Estructura estable, que impida la contracción (o hinchazón del medio).

Propiedades químicas

- Baja o apreciable capacidad de intercambio catiónico, dependiendo de la fertirrigación que se aplique.
- Suficiente nivel de nutrientes asimilables.
- Baja salinidad.
- Elevada capacidad tampón y capacidad para mantener constante el pH.
- Mínima velocidad de descomposición.

Otras propiedades.

- Libre de semillas de malas hierbas, nematodos y otros patógenos y sustancias fitotóxicas.
- Reproductividad y disponibilidad.
- Bajo coste.
- Fácil de mezclar.
- Fácil de desinfectar y estabilidad frente a la desinfección.
- Resistencia a cambios externos físicos, químicos y ambientales.

Descripción general de los sustratos usados

Pro-mix “PGX”

Es un sustrato para uso general a base de turba utilizado para el cultivo de una amplia variedad de especies de plantas, es ligero, uniforme y está mezclado con el más alto grado de consistencia para proporcionar las condiciones esenciales y necesarias para el crecimiento de la planta (Premierhort, 2008).

Componentes:

- Turba de Sphagnum canadiense (75-85% / Vol.)
- Perlita
- Vermiculita
- Macronutrientes y micronutrientes
- Cal dolomítica y calcítica
- Agente humectante

Propiedades físicas

El ingrediente de base, la turba, proporciona una mezcla ligera y fácil de manejar. Por lo tanto, Pro-mix “PGX” es ideal para el transplante. La textura fibrosa de la turba utilizada favorece el crecimiento rápido de las raíces y permite mantener un óptimo equilibrio aire/agua (Cuadro 1). Además, la adición de un agente humectante favorece la absorción y la difusión del agua (Premierhort, 2008).

Cuadro 1. Propiedades físicas de Pro-mix “PGX”.

Porosidad	17 - 22 % (del volumen)
Capacidad de retención de agua:	700 – 900% (del peso seco)
Densidad aparente	8 - 10 lbs / pi cu (0.13 – 0.16 g / cm ³)
% de humedad	30-50 % (del peso fresco)

Propiedades químicas:

Pro-mix “PGX” contiene una fórmula fertilizante equilibrada que asegura el crecimiento inicial de las plantas (Cuadro 2), en el transcurso de la producción (Premierhort, 2008).

Cuadro 2. Propiedades químicas de Pro-mix “PGX”

pH:		5.5 – 6.5
Conductividad eléctrica:		1.3 – 2.0 mmhos/cm
Análisis de nutrientes		(mg/l)
NO ₃ -N	Nitrógeno	70 – 150
PO ₄ -P	Fósforo	25 – 110
K	Potasio	70 – 170
Ca	Calcio	110 – 210
Mg	Magnesio	30 – 60
Fe	Hierro	1 - 2.5
Zn	Zinc	0.1 – 1 0.2
Cu	Cobre	< 0.3
Mn	Manganeso	0.3 – 1.5 0.4
B	Boro	< 0.6

Lombricomposta

La lombricomposta o vermicomposta es un tipo de composta (Soto y Muñoz, 2002) en la cual cierto tipo de lombrices de tierra, *Eisenia foetida*, *Eisenia andrei*, *Lumbricus rubellus*, transforman los residuos orgánicos en un subproducto estable denominado “vermicomposta” o humus de lombriz.

Los residuos de la ganadería son una “fuente de alimento” común para las lombrices, pero los residuos de los supermercados, los biosólidos (lodos de aguas negras) la pulpa de papel, y de la industria de la cerveza también se han utilizado en el proceso de vermicomposteo (Atiyeh *et al.*, 2000).

También se le denomina Humus de Lombriz y se define como el producto resultante de la transformación digestiva y metabólica de la materia orgánica en descomposición, mediante la crianza sistemática de poblaciones de lombrices de tierra (www.tierramor.org).

El humus de lombriz además de ser un excelente abono orgánico, es un mejorador de las características físicas, químicas y biológicas del suelo, puede ser de color parda oscuro a negruzca, granulada (Solano, 2002).

El humus de lombriz en todos sus grados de calidad debe estar libre de: Coliformes patógenos, olores desagradables, contaminantes, metales pesados.

Características:

- Proporciona a los suelos permeabilidad tanto para el aire como para el agua.
- Aumenta la retención de agua y la capacidad de almacenar y liberar los nutrientes requeridos por las plantas en forma sana y equilibrada.

- Su pH es neutro (7) y se puede aplicar en cualquier dosis sin riesgo de quemar las plantas, la química del humus de lombriz es equilibrada y nos permite colocar una semilla en el sin ningún riesgo.
- No contiene productos químicos que alteren el ecosistema del suelo

Presenta una alta carga microbiana que restaura la actividad biológica del suelo; esta flora bacteriana es la que desempeña las funciones vinculadas a la absorción de nutrientes por las raíces (www.lombricor.com.m).

Composición física y química

La composición física y química de la Lombricomposta se muestra en el cuadro 3 (www.infoagro.com).

Cuadro 3. Composición física y química de la Lombricomposta.

Componente	Cantidad
Humedad	30-60 %
pH	6.8-7.2
Nitrógeno	1-2.6 %
Fósforo	2-8 %
Potasio	1-2.5 %
Calcio	2-8 %
Magnesio	1-2.5 %
Materia orgánica	30-70 %
Ácidos fúlvicos	14-30%
Ácidos humicos	2.8-5.8 %
Relación C/N	10-11 %

Algunas de sus funciones son:

Fertilizante orgánico, mejorador del suelo y medio de crecimiento para especies vegetales que se desarrollan en invernaderos (Atiyeh *et al.*, 2002).

La promoción de crecimiento y desarrollo se ha incrementado en las plántulas y la productividad de una amplia gama de cultivos, incluyendo cereales y leguminosas, especies vegetales, plantas ornamentales y florales ha sido evaluado bajo condiciones de invernadero y en un menor grado bajo condiciones de campo (Atiyeh *et al.*, 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización geográfica

El presente trabajo de investigación se desarrollo en tres fases: la fase de campo consistió en la colecta de material vegetal y se realizo en los municipios que integran la microcuenca Cárdenas-Comalcalco del estado de Tabasco (Fig. 1), la fase experimental se llevo a cabo en el macrotunel de plantas ornamentales y la fase de laboratorio se hizo en el laboratorio de análisis de suelos, plantas y aguas que se encuentran dentro del Colegio de Posgraduados Campus Tabasco en las coordenadas geográficas $93^{\circ}23'09''$ LE y $17^{\circ}58'36''$ LN.

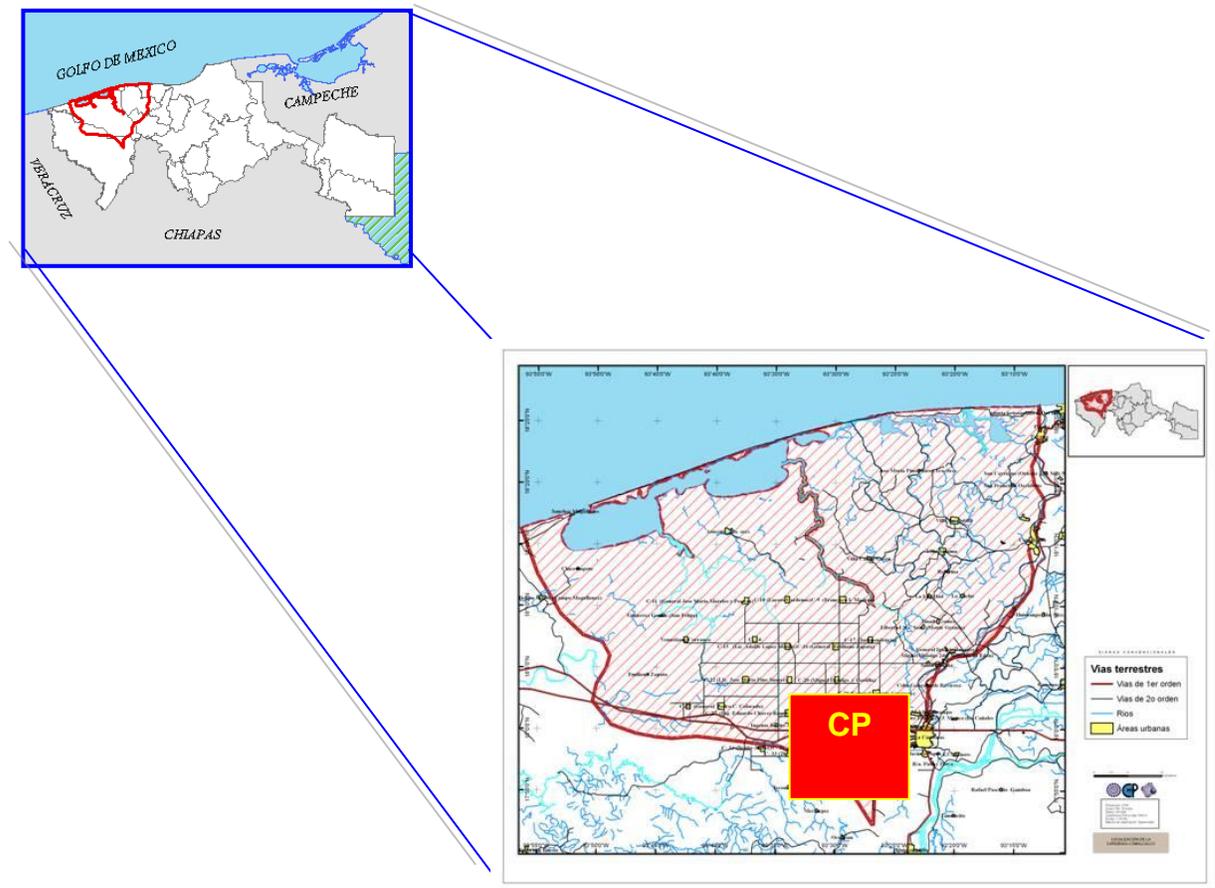


Figura 1. Localización geográfica de la Microcuenca Cárdenas-Comalcalco, Tabasco.

Clima del lugar

En la microcuenca Cárdenas-Comalcalco según la carta climática editada por INEGI el municipio tiene clima (Am) cálido-húmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 26.4 °C la temperatura máxima absoluta se presenta en el mes de mayo con 30.5 °C y la mínima mensual de 22 °C en el mes de enero. En el macrotunel se conservó una temperatura de 27 °C.

Material vegetativo

Las especies fueron seleccionadas de acuerdo al catalogo de herbáceas con potencial ornamental (Juárez y Ramírez, 2006 Datos no publicados) (Cuadro 4). Se utilizó la propagación vegetativa ya que cuando se estableció el experimento las plantas no estaban en la etapa de floración y fructificación y no se recolectó las semillas.

Cuadro 4. Lista de especies de la subregión de la chontalpa seleccionadas y los métodos de propagación usados.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de propagación a usar
Acanthaceae	<i>Ruellia coerulea</i>	Campanita	Esquejes.
Acanthaceae	<i>Justicia brandegeana</i>	Cola de camarón	Esquejes.
Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>	Blancas mariposas	Hijuelos
Cannaceae	<i>Canna indica</i>	Platanillo	Hijuelos
Turneraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	Damiana	Esquejes.

Material de campo

- Tijeras de podar
- Bolsas de polietileno
- Sustratos
- Aspersor
- Cinta métrica
- Pala
- Cubeta
- Cámara fotográfica
- Libreta de campo
- Lápiz
- Macetas
- Criba
- Plantas a propagar
- Machete

Preparación de macetas

Se llenaron bolsas de polietileno de 25 x 25 cm, 75 bolsas de cada sustrato, luego se humedeció con agua y posteriormente fueron establecidas en el invernadero para posteriormente realizar la propagación.

Descripción de tratamientos

Los tratamientos evaluados fueron dos sustratos. Para el tratamiento uno (T1) fue el sustrato a base de Lombricomposta y el tratamiento dos (T2) fue el sustrato comercial Pro-mix “PGX”, estos sustratos se seleccionaron por que el sustrato comercial es el que mas utilizan los viveristas de la región y en el colegio de Posgraduados Campus Tabasco se elabora la Lombricomposta y así conocer con cual se obtienen los mejores resultados.

Diseño experimental

El diseño experimental fue completamente al azar para cada una de las cinco especies de planta, con dos tratamientos (T1= Sustrato de lombricomposta, T2= Sustrato Pro-mix “PGX”) y 15 repeticiones para cada tratamiento, teniendo en total 150 unidades experimentales (Cuadro 5). Los datos se analizaron en el programa estadístico Olivares Sáenz Emilio de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León (1994 versión 2.5)

Cuadro 5. Acomodo de las plantas y de las repeticiones por tratamiento en el macrotunel.

<i>Ruellia coerulea</i>	<i>Justicia brandegeana</i>	<i>Hedychium coronarium</i>	<i>Canna indica</i>	<i>Turner ulmifolia</i>					
T2R3	T2R12	T2R13	T2R1	T1R10	T1R3	T2R1	T1R10	T2R15	T1R13
T1R4	T1R10	T2R15	T1R2	T1R7	T2R9	T2R3	T2R11	T1R9	T1R11
T2R5	T1R6	T1R15	T2R11	T2R10	T2R11	T1R12	T1R5	T2R1	T2R13
T1R14	T2R14	T2R5	T1R7	T1R12	T1R13	T1R13	T1R8	T2R11	T1R1
T2R4	T1R15	T2R9	T1R1	T1R8	T1R15	T2R8	T2R7	T2R5	T1R5
T1R1	T1R8	T1R3	T2R14	T1R9	T1R5	T1R9	T1R2	T2R7	T2R3
T2R13	T2R10	T1R11	T2R6	T2R6	T2R5	T2R5	T2R9	T1R14	T2R10
T1R12	T2R7	T1R4	T1R8	T2R14	T2R1	T2R10	T1R14	T2R2	T1R8
T2R2	T1R3	T1R9	T2R12	T1R2	T1R1	T2R15	T2R12	T1R7	T1R6
T1R11	T2R15	T2R4	T2R10	T1R4	T2R13	T2R6	T1R4	T1R12	T2R9
T1R7	T1R2	T2R8	T1R12	T2R12	T2R7	T1R11	T2R14	T1R3	T2R12
T2R9	T1R13	T2R7	T1R6	T2R15	T1R11	T1R15	T2R2	T1R2	T2R8
T2R1	T2R8	T1R10	T1R13	T2R4	T1R14	T1R6	T1R7	T2R14	T1R15
T1R9	T1R5	T2R3	T1R14	T2R8	T2R3	T2R13	T1R3	T2R4	T1R10
T2R11	T2R6	T1R5	T2R2	T2R2	T1R6	T1R1	T2R4	T1R4	T2R6

Toma de datos

Se realizo la siembra de los esquejes y de los rizomas el día 10 de octubre del 2007 y cada 10 días se tomaron los datos de las variables evaluadas, empezando a tomar datos desde el día 20 de octubre del 2007 hasta el día 18 de enero del 2008, tomando en total 10 muestreos.

Variables a evaluar

Plantas propagadas por esqueje:

- % de enraizamiento: Se midió contando cuantas plantas generaron raíz después de 20 días de propagadas y tomando como 100% a 5 plantas con raíces por tratamiento.
- Días a enraizar: Se colocaron 15 plantas por tratamiento y cada día se observaba una para ver que día y en que tratamiento enraizaban primero las plantas contando como primero el día en que fue propagada.

Plantas propagadas por rizomas:

- No. de hijuelos: se cuenta cuantos hijuelos brotaron al término del experimento, en cada maceta y en cada tratamiento.

Variables para ambas formas de propagación:

- Altura en cm: se midió desde la parte inferior hasta el ápice de la planta, con un flexómetro.
- % de sobrevivencia: cada 7 días se contaron las plantas que se encontraban vivas.
- Numero de hojas: se contó el número de hojas nuevas que la planta produjo desde que fue propagada.

Análisis fisicoquímicos de los sustratos.

- % de humedad
- pH
- % Materia orgánica
- Macro y microelementos

Los análisis de los sustratos se realizaron bajo las normas oficiales mexicanas en el laboratorio de suelos, plantas y aguas del Colegio de Posgraduados, Campus tabasco.

Actividades culturales

Se realizaron deshierbes; aplicación de insecticidas cuando fue requerido y riego a las macetas diariamente.

RESULTADOS Y DISCUSION

Plantas propagadas por esqueje:

Porcentaje de enraizamiento:

En el Cuadro 6 se presentan los resultados para esta variable y para la especie de *Ruellia coerulea* fueron iguales en los dos tratamientos con un 100 % de enraizamiento, lo cual indica que con cualquiera de los tratamientos utilizados los esquejes van a enraizar satisfactoriamente, en la especie de *Justicia brandegeana* el tratamiento uno fue en el que mas plantas enraizaron con un 80 % y en el tratamiento dos solo el 60 % enraizaron, teniendo el tratamiento uno un 20 % de diferencia con respecto al tratamiento dos, por lo tanto se aprecia que con el tratamiento uno se obtienen mayores resultados que con el tratamiento comercial para enraizar esta especie y en *Turnera ulmifolia* el tratamiento uno se obtuvo 100 % de enraizamiento mientras que con el tratamiento dos solo el 60 % , siendo un 40 % la diferencia entre el mejor tratamiento (T1) y el tratamiento comercial (T2) por lo tanto el tratamiento uno obtuvo en general en las tres especies propagadas el mejor porcentaje de enraizamiento y la especie que fue mas difícil de enraizar fue la de *Justicia brandegeana* estos resultados pueden apreciarse gráficamente en la Figura 2.

Cuadro 6. Resultados para la variable % de enraizamiento en las especies propagadas por esqueje.

Tratamientos	Porcentaje de enraizamiento(%)		
	<i>Ruellia coerulea</i>	<i>Justicia brandegeana</i>	<i>Turnera ulmifolia</i>
T1	100	80	100
T2	100	60	60

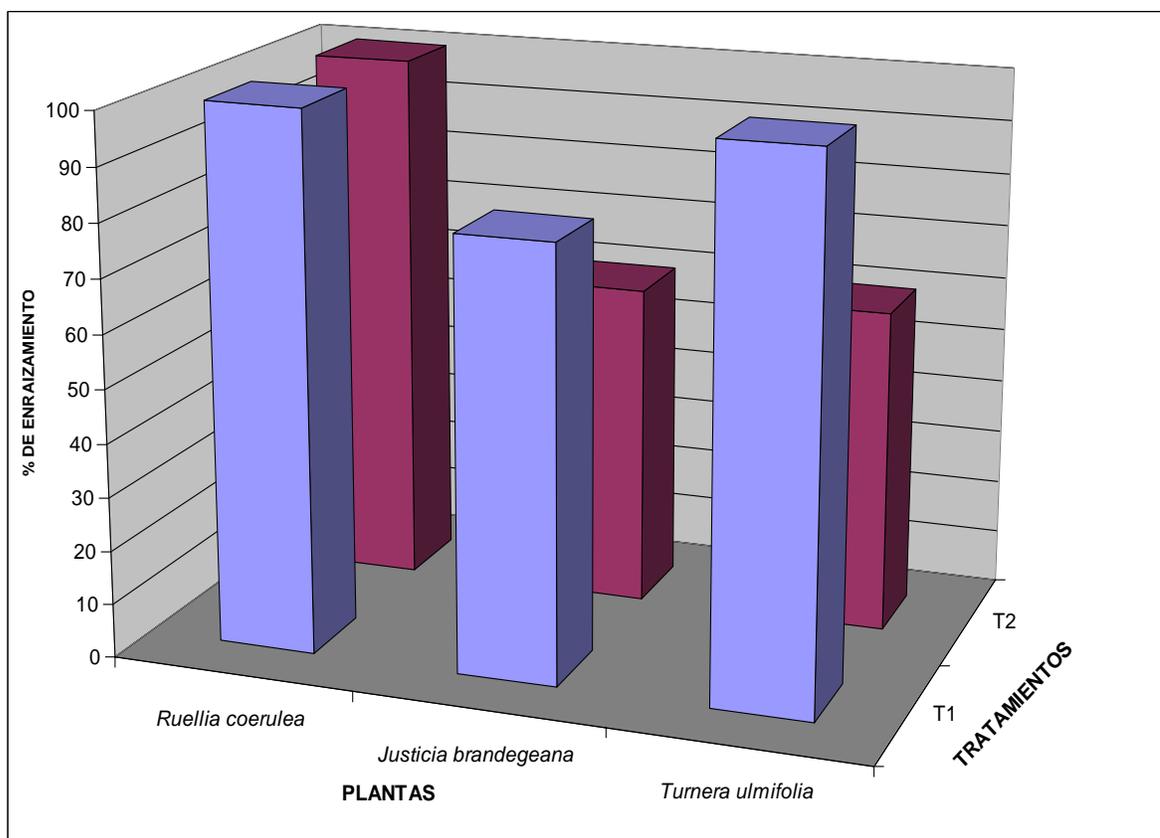


Figura 2. Resultados para la variable % de enraizamiento en las especies propagadas por esqueje.

Días a enraizar:

En el cuadro 7 se muestran los resultados para esta variable, *Ruellia coerulea* es la que se lleva el menor tiempo en enraizar en ambos tratamientos en comparación con las otras especies, aunque el menor número de días lo logra con el tratamiento dos con solo 4 días y dos días de diferencia para el tratamiento uno en el cual *Ruellia coerulea* se tardó 6 días, en *Justicia brandegeana* fueron 10 días los que tardó en enraizar la planta con el tratamiento uno y solo 8 días con el tratamiento dos por lo tanto son dos días de ventaja para el tratamiento dos que acorta el tiempo de enraizamiento en esta especie y para *Turnera ulmifolia* son 9

días con el tratamiento uno y 7 con el tratamiento dos, en la figura 3 se aprecia gráficamente que es el tratamiento dos en el cual se tardan menos tiempo en enraizar las especies propagadas por esqueje.

Cuadro 7. Resultados para la variables días a enraizar en las plantas propagadas por esqueje.

Tratamientos	Días a enraizar		
	<i>Ruellia coerulea</i>	<i>Justicia brandegeana</i>	<i>Turnera ulmifolia</i>
T1	6	10	9
T2	4	8	7

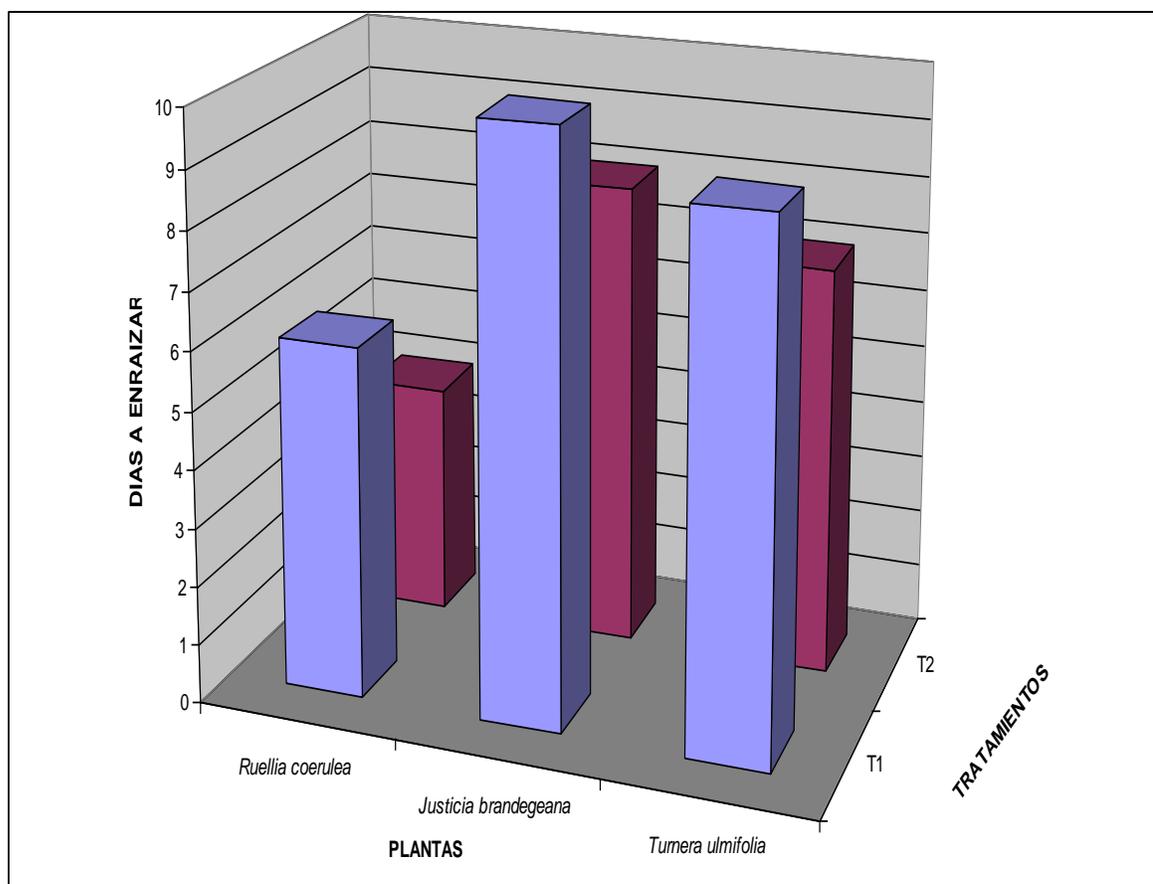


Figura 3. Resultados para la variables días a enraizar en las plantas propagadas por esqueje.

Plantas propagadas por rizomas:

No. Hijuelos:

En el cuadro 8 se presentan los resultados obtenidos para las plantas propagadas por rizomas en el cual *Canna indica* obtuvo el mayor número de hijuelos con el (T1) en el cual el número de hijuelos fue de 71 y con el tratamiento dos se obtuvieron 33 y la diferencia entre los dos tratamientos fue de 46.47 % de hijuelos entre tratamientos, en *Hedychium coronarium* con el tratamiento uno se obtuvieron 32 hijuelos y con el tratamiento dos solo 4 hijuelos, encontrándose una diferencia de 12.5 % entre tratamientos, se realizó el análisis de varianza y la comparación de medias por el método de diferencia mínima significativa (DMS) y se encontró diferencias significativas en ambas especies, siendo mejor el tratamiento uno, el coeficiente de variación fue arriba del 25 % debido a que si hubo mucha variación entre los tratamientos por que en muchas de las repeticiones no hubo hijuelos y en algunas el número de hijuelos era de más de tres hijuelos por repeticiones (Fig. 4).

Cuadro 8. Resultados para la variable No. de Hijuelos y comparación de medias.

Hijuelos en total por tratamiento				
Tratamientos	<i>Canna indica</i>		<i>Hedychium coronarium</i>	
T1	71		32	
T2	33		4	
Media de los hijuelos por maceta				
Tratamientos	<i>Canna indica</i>		<i>Hedychium coronarium</i>	
T1	4.7337	A	2.1333	A
T2	2.2	B	0.2667	B
CV	34.19 %		74.98 %	
Significancia	*		*	

CV=coeficiente de variación;* significativo; Datos con diferente letra en la columna son estadísticamente diferente.

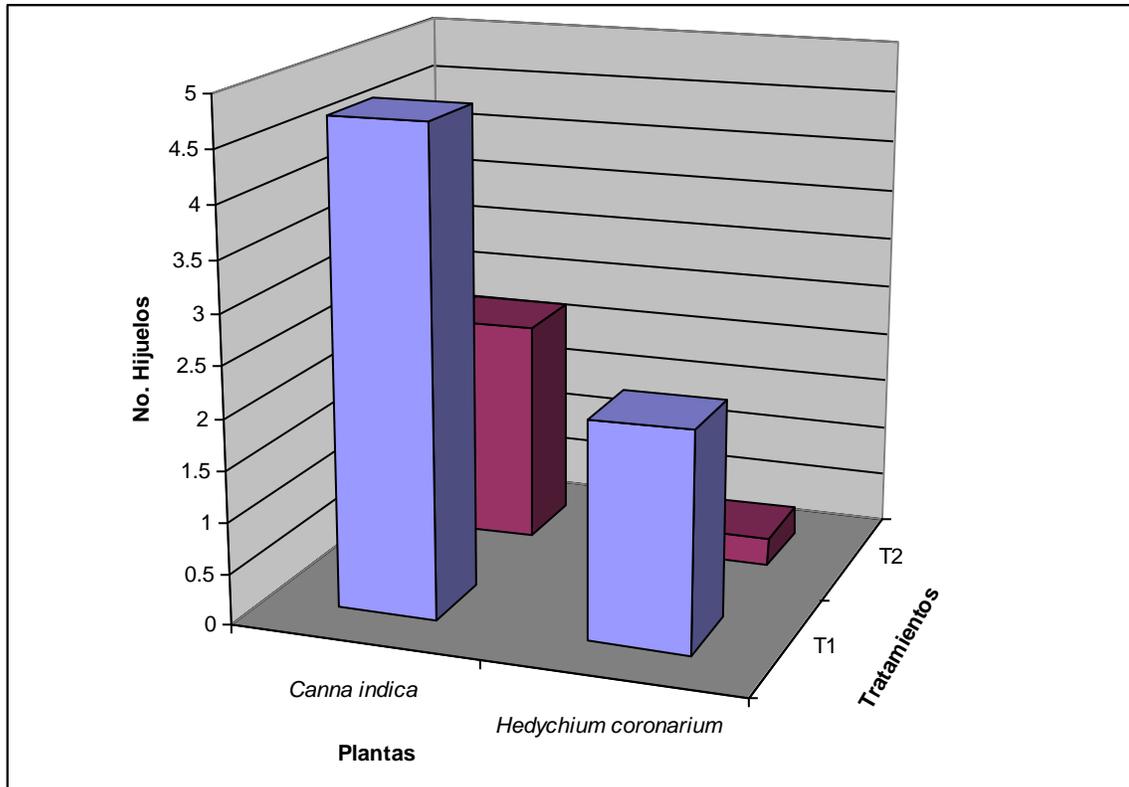


Figura 4. Resultados de la comparación de medias para la variable No. Hijuelos.

Ambas formas de propagación:

% de sobrevivencia:

Los resultados de esta variable según el análisis de varianza indican que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para las plantas en estudio, pero numéricamente se aprecia que el tratamiento dos fue mejor que el tratamiento uno en la especie de *Ruellia coerulea*, *Hedychium coronarium* y *Turnera ulmifolia*, en el cual el % de sobrevivencia fue de 100 % para el tratamiento dos, en *Canna indica* y *Justicia brandegeana* el tratamiento uno superó al tratamiento dos con una diferencia del 6.6 % (Cuadro 9). Los resultados se aprecian mejor gráficamente en la figura 5.

Cuadro 9. Resultados para la variable % de sobrevivencia.

% DE SOBREVIVENCIA					
Tratamientos	<i>Canna indica</i>	<i>Ruellia coerulea</i>	<i>Justicia brandegeana</i>	<i>Hedychium coronarium</i>	<i>Turnera ulmifolia</i>
T1	86.666 A	93.333 A	93.333 A	93.333 A	93.333 A
T2	80 A	100 A	86.66667 A	100 A	100 A
CV	46.11%	18.89%	34.29%	18.89%	18.89%
Significancia	NS	NS	NS	NS	NS

CV=coeficiente de variación; NS= no significativo; Datos con la misma letra en la columna son estadísticamente iguales.

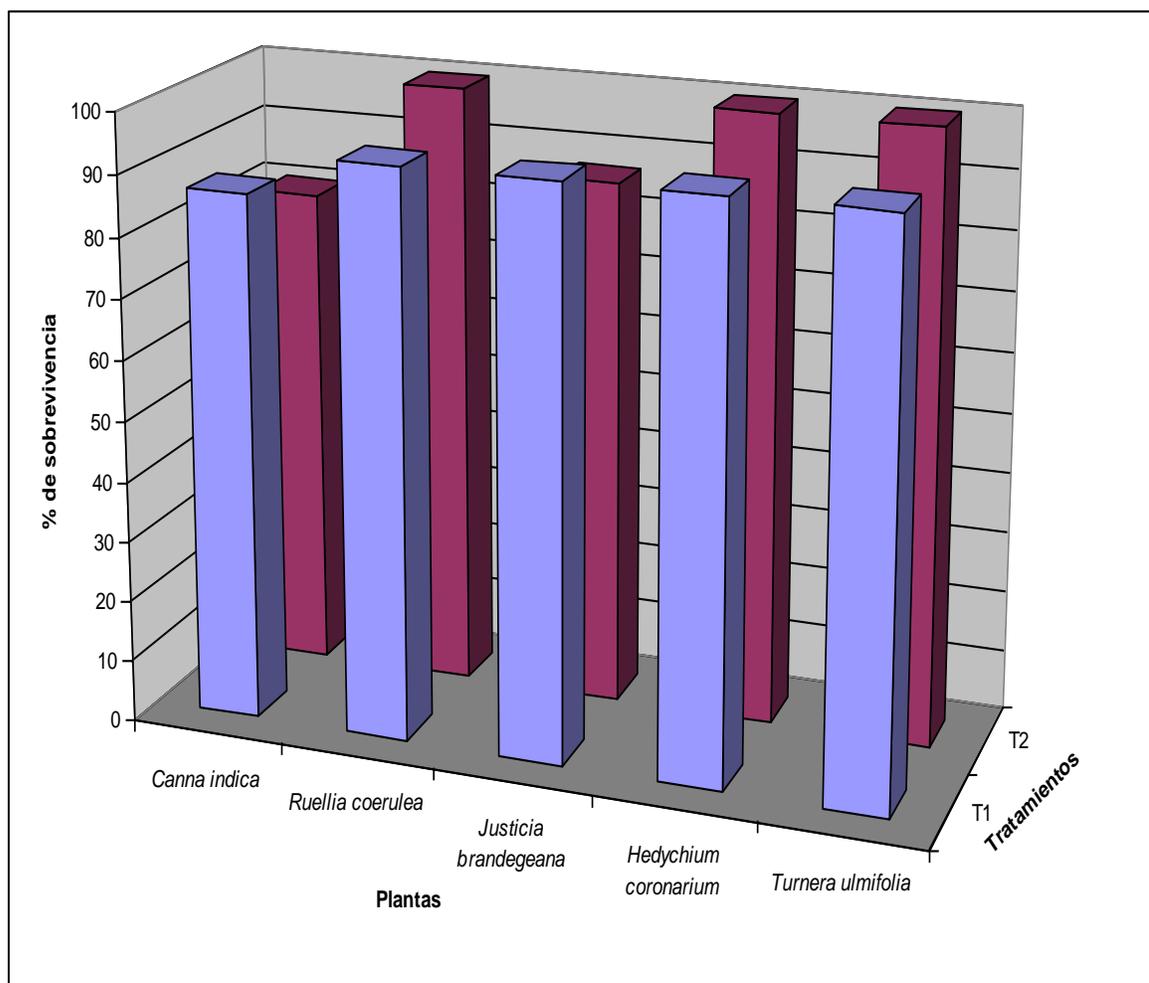


Figura 5. Resultado de la variable % de sobrevivencia para las plantas en estudio.

Altura

En esta variable el mejor tratamiento fue el tratamiento uno para las especies de *Canna indica*, *Ruellia coerulea*, *Justicia brandegeana* y *Turnera ulmifolia* en los 10 muestreos realizados, al realizar el análisis de varianza y la comparación de medias se encontraron diferencias significativas (Cuadro 10), por lo tanto el tratamiento uno fue mejor que el tratamiento dos, sin embargo en la especie de *Hedychium coronarium* los resultados significativos fueron para el tratamiento dos hasta el muestreo siete, y en los últimos tres muestreos ya no se encontraron diferencias significativas estadísticamente pero se observó que numéricamente el tratamiento uno obtuvo mayor altura que el tratamiento dos.

En el último muestreo que fue el día 18 de enero del 2008 *Ruellia coerulea* alcanzo la mayor altura con 46.766 cm en el tratamiento uno y en el mismo tratamiento fue *Justicia brandegeana* la que obtuvo la menor altura con 33.33 cm, y en el tratamiento dos fue *Hedychium coronarium* quien alcanzo la mayor altura con 29.233 cm a nivel general, en *Justicia brandegeana* se obtuvo la menor altura para el tratamiento dos con 14.533 cm.

Estos resultados muestran que con el tratamiento uno a base de lombricomposta de vaca, se alcanza mayor altura en las plantas que con el tratamiento dos a base de turba, estos resultados concuerdan con los obtenidos (Isidro, 2007) en el que para la variable altura de la planta el mejor tratamiento fue el de lombricomposta de vaca con y sin fertilización, ya que el obtuvo estos resultados comparando Lombricomposta de vaca, de borrego y caballo en el cultivo del pepino.

Cuadro 10. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable altura.

		Altura (cm)									
		Muestreos									
Especie		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10
<i>Canna indica</i>	T1	10	14.26	15.886	19.333	22.72	25.953	29.266	32.013	38.666	45.773
	T2	10	11.87	12.973	13.933	16.093	16.146	18.7	22.16	25.333	27.966
	C.V. %	0	18.27	28.25	33.20	33.26	37.76	37.99	45.69	45.66	46.61
	Sig.	NS	*	NS	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ruellia Coerulea</i>	T1	10	14.306	16.273	19.42	24.04	30.433	34.493	40	45.867	46.766
	T2	10	11.593	13.433	14.953	15.853	17.833	19.067	21.347	23.613	25.633
	C.V. %	0	15.01	14.96	17.4	19.78	25.29	26.46	25.49	19.61	30.31
	Sig.	NS	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Justicia brandegeana</i>	T1	5	7.1666	8.88	10.033	11.453	14.566	15.127	20.246	27.933	33.333
	T2	5	5.6533	6.48	7.0933	7.46	8	8	9.4866	14.533	14.533
	C.V. %	0	19.01	28.72	34.04	34.76	35.87	47.05	47.26	43.16	46.25
	Sig.	NS	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Hedychium coronarium</i>	T1	0	1.2466	4.0333	4.5	6.9666	8.2666	12.466	23.22	29.32	33.96
	T2	0	5.2333	7.2	9.2	13	14.466	18.466	23.667	26.793	29.233
	C.V. %	0	98.07	68.1	52.41	46.7	44.82	38.59	29.4	27.51	27.01
	Sig.	NS	*	*	*	*	*	*	NS	NS	NS
<i>Turnera ulmifolia</i>	T1	5	7.7933	8.98	10.026	12.866	15.327	19.733	24.666	29.266	33.933
	T2	5	6.3733	7.1933	8.2	9.2666	10.633	12.533	14.866	16.433	18.666
	C.V. %	0	19.78	17.8	25.46	25.17	25.14	27.93	27.99	28.95	30.54
	Sig.	NS	*	*	*	*	*	*	*	*	*

CV=coeficiente de variación; Sig=significancia; NS=no significativo; * significativo.

No. Hojas:

En esta variable los resultados se muestran en el cuadro 11 en el cual se realiza el análisis de varianza y la comparación de medias obteniéndose resultados estadísticamente significativos para *Canna indica*, *Ruellia coerulea*, *Justicia brandegeana* y *Turnera ulmifolia* siendo mejor el tratamiento uno en comparación con el tratamiento dos, en *Hedychium coronarium* en el tratamiento uno fue donde se presentó diferencias significativas y el que obtuvo el mayor número de hojas en el muestro 1, 4 y 5 por que en los demás muestreos no hubo

diferencias significativas pero numéricamente el tratamiento uno obtuvo resultados mayores en comparación con el tratamiento dos.

Estos resultados concuerdan (Isidro, 2007) también obtuvo los mejores resultados con la lombricomposta de vaca en el número de hojas pero para el cultivo del pepino.

Cuadro 11. Análisis de varianza y comparación de medias para la variable No. Hojas.

Especie		No. hojas									
		Muestras									
		m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8	m9	m10
<i>Canna indica</i>	T1	3.53333	5.06666	7	9.8	14.7333	18.3333	21.0666	23.73333	26.4666	29.4
	T2	2	3.3333333	4.53333	6	8.26666	9.26667	10.4	11.866667	13.4	14.8
	C.V. %	27.09	24.75	32.73	34.53	34.47	37.46	37.38	46.24	46.23	46.22
	Sig.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Ruellia Coerulea</i>	T1	10.4666	18.0666	23.7333	31.4666	47.5333	62	71	81.9333	85.6666	86.6666
	T2	9.4	13.3333	16.0666	20.9333	27.4666	35	38.466667	48.1333	50.2667	53.6
	C.V. %	32.36	21.41	19.37	15.18	15.31	14.7	15.61	27.91	27.85	38.09
	Sig.	NS	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Justicia brandegeana</i>	T1	3.8	6.8	10.0667	15.8	25.1333	38.066667	41.466667	44.4667	46.2	97
	T2	2.73333	4.13333	6	7.8	9.93333	14.466667	16.733333	19.7333	21.5333	33.6
	C.V. %	73.94	62.81	61.84	52.99	55.03	59.85	58.51	52.29	50.45	43.67
	Sig.	NS	*	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Hedychium coronarium</i>	T1	0	2.13333	5.13333	7.13333	9.86667	11.26666	13.2	15.0667	16.4666	20.9333
	T2	0.53333	2.06667	4.13333	5.13333	7.33333	9.06666	10.666	12.2666	14	17.4
	C.V. %	197.08	54.49	38.58	33.96	33.69	32.83	30.62	28.6	28.82	27.62
	Sig.	*	NS	NS	*	*	NS	NS	NS	NS	NS
<i>Turnera ulmifolia</i>	T1	3.06667	6.26667	11.3333	16.2667	18.6666	21.8666	25.0666	31.6	51.6	77.9333
	T2	2	4.13333	7.46667	10.5333	12.3333	14.7333	18.1333	21.5333	34.1333	43.8666
	C.V. %	46.55	45.78	34.18	33.51	32.37	31.23	29.58	27.04	28.95	27.75
	Sig.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

CV=coeficiente de variación; Sig=significancia; NS=no significativo; * significativo.

Análisis de los sustratos:

Los resultados se muestran en el cuadro 12 en el cual se muestra que el sustrato de Lombricomposta tiene el pH mas cercano al neutro con un pH de 6.69 y una diferencia de .60 % con respecto al sustrato Promix PGX, en cuanto a humedad, alcanza solo el 32 % y 4.8 % menos que el de Promix PGX que contiene 36.8 de humedad, en cuanto a materia orgánica Promix PGX tiene 65 % y un 33. % más que el sustrato de Lombricomposta esto debido a que el material de Lombricomposta la materia orgánica se encuentra ya mas degradada que en el sustrato Promix PGX, en la figura 7 se aprecia visualmente los valores de pH. Materia orgánica y % de humedad. En la figura 6 que los valores de los macronutrientes N, P, K son mayores en el sustrato de Lombricomposta que en el de Promix PGX, por lo tanto se encuentra mas nitrógeno en el sustrato de Lombricomposta que en Promix PGX, el nitrógeno (N) que es uno de los nutrientes mas esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas al estar presente en casi todo sus procesos fisiológicos, como son de fotosíntesis y respiración, el fósforo también es importante en las plantas al estar presente en la producción de energía de la planta por medio de la glucólisis.

Cuadro 12. Resultados de los análisis de los sustratos.

SUSTRATOS	VARIABLES ANALIZADAS								
	pH (H ₂ O) rel. 1:2	Humedad	MO	N	P	K	Ca	Mg	Na
LOMBRICOMPOSTA	6.69	32	22.8	0.65	0.5	0.7	1.98	0.65	0.01
PROMIX PGX	6.09	36.8	65.3	0.51	0.05	0.32	2.74	1.1	0.01

MO=materia orgánica; N= nitrógeno; P=fósforo, K= potasio; Ca= calcio; Mg= magnesio; Na= sodio

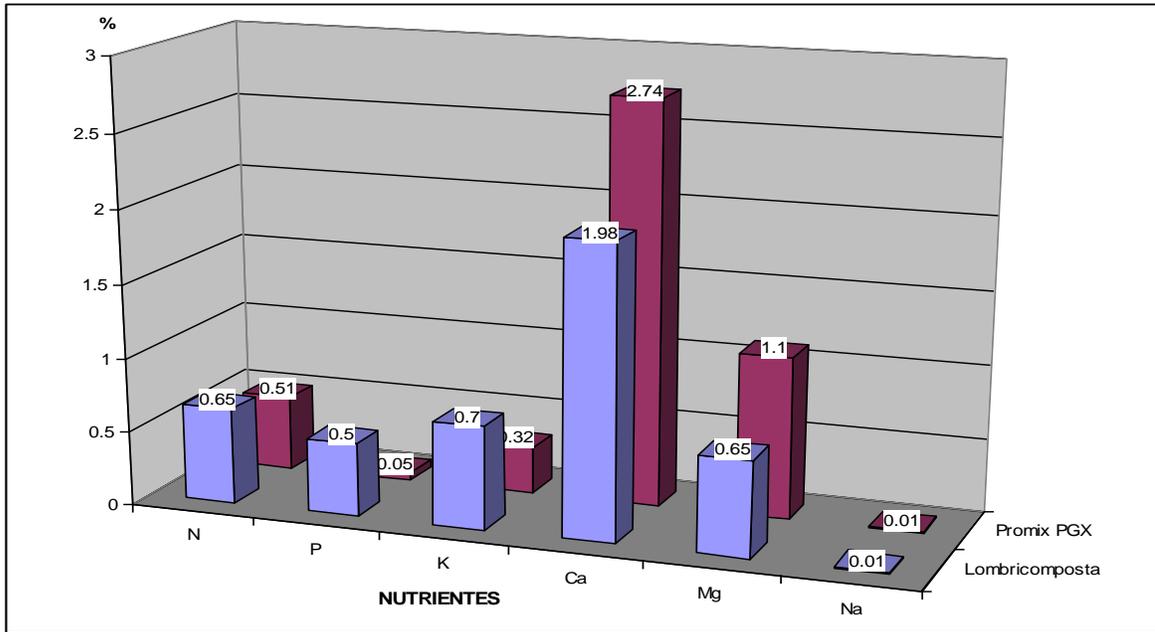


Figura 6. Resultados de el análisis de macro y micronutrientes en los sustratos.

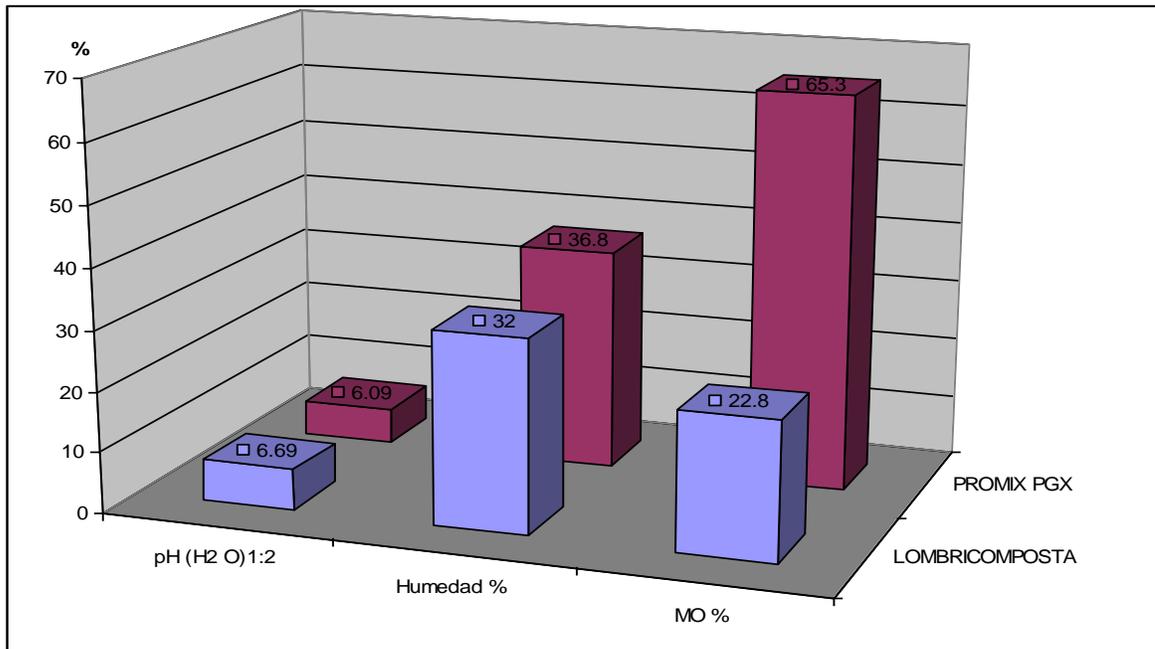


Figura 7. Resultados del análisis de los sustratos.

CONCLUSIONES

Con el tratamiento dos se logra el menor número de días para enraizar los esquejes de las especies de *Ruellia coerulea*, *Justicia brandegeana* y *Turnera ulmifolia* esto se debe a que el tratamiento dos a base de turba contiene mas contenido de humedad y de materia orgánica que el tratamiento uno, la turba es un material orgánico que tiene una textura fibrosa que favorece el crecimiento rápido de las raíces.

Con el tratamiento uno se obtiene el mayor porcentaje de enraizamiento *Ruellia coerulea*, *Justicia brandegeana* y *Turnera ulmifolia* probablemente se deba a que el tratamiento uno contiene mas nutrientes que el tratamiento dos y a que mucha humedad del tratamiento dos pudre las raíces de las plantas.

Con el tratamiento uno se obtiene el mayor número de hijuelos que con el tratamiento dos en *Hedychium coronarium* y *Canna indica*, al tener las plantas los nutrientes óptimos en el tratamiento uno los rizomas logran crecer y permiten que los hijuelos que se encuentran en el rizoma también crezcan.

La altura y el No. de hojas es mayor con el tratamientos uno que con el tratamiento dos en las 5 especies, se demuestra que al tener el tratamiento uno mas nutrientes que el tratamiento dos las plantas se desarrollan mas.

El porcentaje de sobrevivencia da mejor resultados con el tratamiento uno para las especies de *Canna indica* y *Justicia brandegeana* y en las demás especies da mejor resultado con el tratamiento dos.

RECOMENDACIONES

El tratamiento uno a base de Lombricomposta es mas económico que el tratamiento dos a base de turba Promix PGX, así que se recomienda usar el de lombricomposta por que da resultados favorables.

Se recomienda realizar mezclas entre los sustratos usados y evaluar la germinación de las semillas de las plantas estudiadas en esta investigación.

Se deben de propagar masivamente estas especies para establecerlas en áreas recreativas y dar alternativas productivas a los viveristas y productores floricultores de la región.

Es importante realizar estudios de plantas con potencial ornamental que sean silvestres y nativas de nuestro país para incorporar en nuestras áreas verdes, centros recreativos, etc., promoviendo su conservación y aprovechamiento sustentable.

LITERATURA CITADA

- Atiyeh, R. M.; Lee, S.; Edwards, C. A.; Arancon, N. Q.; Metzger, J. D. 2002. The influence of humic acids derived from earthworm-processed organic wastes on plant growth. *Biores. Technol.* 84: 7-14.
- Atiyeh, R. M.; Domínguez, J.; Subler, S.; Edwards, C. A., 2000. Changes in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Eisenia andrei*, Bouché) and the effects on seedling growth. *Pedobiologia*, 44: 709-724.
- Barrionuevo, V.; Planchuelo, A. M.; Fuentes, E. 2007. Plantas herbáceas nativas para decorar nuestros jardines. Datos preliminares. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. 12 p.
- Borys, M. W. y Leszczycyńska, B. H. 1992. Reflexiones sobre el Potencial Ornamental de Plantas Nativas de México. Serie: Manuales de Horticultura Ornamental. No.7 Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.
- Calderón, de R. G. 1998. Cannaceae. En Rzedowski, J. y G. Calderón R. (eds.). Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo 64. Instituto de Ecología. Centro Regional del Bajío. Pátzcuaro, Michoacán, México.
- Calderón, S. y Standley, P. C. 1944. Lista preliminar de plantas de El Salvador. Imprenta Nacional. 2a edición. San Salvador. 450 p.
- Conzatti, C. 1947. Flora taxonómica mexicana. Talleres Gráficos de la Nación. México, D.F. 220 p.

- Ezcurra, C. y Thomas F. D. 2007. *Ruellia simplex*, un nombre más antiguo y hasta ahora ignorado para *Ruellia tweediana* y *Ruellia coerulea* (Acanthaceae). *Darwiniana*. Vol.45, no.2, p.201-203.
- Gallardo, C. S.; Valenzuela, O. R.; Routhier, M. C. 2005 Cultivo de mirtáceas nativas de Entre Ríos en sustratos regionales: Resultados preliminares. Facultad de ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Entre Ríos.15 p.
- Gama, L.; Chiappy, C.; Gomez, C. M. 1999. Turneraceae. Bioclimatología de Flora de Veracruz .Fascículo 20. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 27p.
- García, L. E.; Palma-López, D. J.; Zavala, C. J.; Ortiz, C. A. I. 1997. Uso actual y potencial de suelos y vegetación en la microcuenca Río Chicozapote-Laguna El Yucateco. In: Memoria de la X Reunión Científica-Tecnológica, Forestal y Agropecuaria. INIFAP. Villahermosa, Tabasco. Pp 193-197.
- García, L. E.; Zavala, C. J.; Palma-López, D. J.; Guerrero, P. A.; Rivero B. N.; Triano, S. A. 1999. Cartografía de suelos, uso actual y vegetación del área de influencia de las Baterías Jujo, Tecominoacán, Artesa y CPG. Ciudad Pemex, Tabasco y Chiapas. Informe técnico. Colegio de Postgraduados. Campus Tabasco. 75 p+anexos.
- García-López, E.; Palma-López, D. J.; Zavala-Cruz, J. 2006. Caracterización de las comunidades vegetales en un área afectada por derrames de hidrocarburos. *Terra Latinoamericana* 24: 17-26.
- Hanan, A. A. M. y Mondragón, P.J. 2005. Malezas de México. Cannaceae. Edición Heike Vibrans.

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/cannaceae/cannaindica/fichas/ficha.htm>. Fecha de consulta: 7 de abril de 2008.

Hartmann, H. T. y Kester, D. E. 1999. Propagación de plantas. Principios y prácticas. 7ta reimpression. Editorial continental. S. A. de C. V. México. Pp 44-46.

<http://www.arboretum.ufm.edu/plantas/floracion.asp?id=224&mes=Febrero&familia=#224>. Fecha de consulta: 20 de septiembre de 2007

<http://www.tierramor.org/permacultura/composta.htm>. Fecha de consulta: 10 de Noviembre de 2007

Infoagro, 2007. Tipos de sustrato de cultivos. http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos.htm. Fecha de consulta: 23 de septiembre de 2007.

Isidro, J. F. 2005. Respuesta del cultivo de pepino (*Cucumis sativus* L.) a cuatro sustratos orgánicos bajo invernadero. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 74p.

Juárez, L. J. F. y Ramírez, H. S. G. 2007. Catálogo de herbáceas con potencial ornamental de la microcuenca Cárdenas- Comacalcalco, Tabasco. Datos no publicados.

Lamberto, S. y Andrada, A. 2004. Plantas nativas con potencial ornamental del sur del Cardenal y sierras de Ventania. 116-118. En: Morisigue, D. Et al. II Congreso argentino de floricultura y plantas ornamentales. VI Jornadas Nacionales de floricultura. I Encuentro latinoamericano de Floricultura. Ed. INTA. 116-118.

- Leszczyńska, B. H. 1990. Introducción a la Horticultura Ornamental. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. México. 42 p.
- Leszczyńska, B. H. y Borys, M. W. 2003. Plantas Ornamentales de la Sierra de Puebla. In. Mejia, M. J. M. y Espinosa, F. A. Plantas nativas de México con Potencial Ornamental: Análisis y Perspectivas. Universidad Autónoma de Chapingo. Pp132-145.
- López, G. A. 2008. Producción de plántula de tomate de cáscara (*Physalis ixocarpa* Brot.) Variedad Large Fruited Michoacan. Aplicando liquido de lombriz en dos sustratos bajo condiciones de invernadero. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila .México.
- Palma, L. D.; Cisneros, J.; Trujillo, A.; Granados, N.; Serrano, N.; 1985. Caracterización de los suelos de Tabasco. Uso actual potencial y taxonomía. Gob. Edo.Tab. SECUR-DESIC. Villahermosa, Tabasco.
- Planchuelo, A. M.; Carreras, M. E.; Fuentes, E. 2003a. Las plantas nativas como recursos ornamentales: conceptos y generalidades. En: Mascarini, L.; Vilella, F. y E. Wright. Floricultura en la Argentina: Investigación y tecnología de producción. Editorial Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. Pp. 303-313.
- Planchuelo, A. M.; Fuentes, E.; Barrionuevo, V.; Molinelli M. L. 2003b. Reconocimiento y multiplicación de helechos nativos de las sierras de Córdoba. En: Mascarini, L.; Vilella, F. y E. Wright. Floricultura en la Argentina: Investigación y tecnología de producción. Ed. Editorial Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. Pp. 325-328.

- Premierhort, 2007. Ficha técnica: Promix-PGX.
<http://www.premierhort.com/Website/profweb/eprofweb/eprofgrower/egrowtechdata/etechdatabx.html>. Fecha de consulta: 18 de Septiembre de 2008.
- Ramírez, H. S. G. 2005. Las acanthaceae de Tabasco y su potencial como plantas ornamentales. Tesis profesional. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 119 p.
- RENa, 2008. Tipos de Reproducion de las plantas.
<http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/ciencias/tiposrepro.html> Fecha de consulta: 9 de marzo de 2008.
- Rendón, C. A.; Fernández, N. R. 2007. Plantas con potencial uso ornamental del estado de Morelos. Polibotanica. Junio No.023. Instituto Politécnico Nacional. DF. México. Pp. 121-165.
- Rzedowski, J. 1995. Aspectos de las plantas ornamentales de México. Rev. Chapingo. Serie Horticultura. Vol. (I). 5 – 7.
- Sánchez, de L.C.J.M. 2004. Las especies del genero Canna cultivadas en España.
<http://www.arbolesornamentales.com/Canna.htm>. Fecha de consulta: 7 de marzo 2008.
- Sánchez, de L.C.J.M. 2003. Acantáceas ornamentales.
<http://www.arbolesornamentales.com/Acantaceas.htm>. Fecha de consulta: 7 de marzo 2008.
- Sandoval, C. G. 1982. La Damiana (Turnera diffusa Willd). Una revisión bibliográfica y experiencia en su aprovechamiento e inicio al cultivo. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 265 pp.

Semarnat, 2007. Norma oficial mexicana NOM-126-ECOL-2000. <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Normas%20Oficiales%20Mexicanas%20vigentes/NOM-ECOL-126.pdf>. Fecha de consulta: 20 de febrero de 2008.

Solano, F. V. 2002. Lombriz roja californiana. In: Tomo II del manual agropecuario tecnologías de la granja integral autosuficiente. Fundación hogares juveniles campesinos. Bogotá, Colombia. Pp. 481-502.

Soto, G., y Muñoz, C. 2002. Consideraciones teóricas y prácticas sobre el compost y su empleo en la agricultura orgánica. Manejo Integrado de Plagas (Costa Rica). (65):123-129.

Thomas, F.D. y Acosta, C.S. 2003. Flora del bajío y de regiones adyacentes. Fascículo 117. Familia Acanthaceae. Instituto Nacional de Ecología A.C. Pátzcuaro, Michoacán, México.

Urban, I. 1883. Monographie der familie der Turneraceae. Jahrb. K. Bot. Gart. Mus. Berlín. Gebrüder Borntraeger II: 1-152.

Villegas, D. G., Rodríguez, R. A. M., Miranda, S. J. A., Córdova, W. H. 2004. Flora Nectarífera y Polinífera en el Estado de Tabasco. Secretaría de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México D.F. 148 p.

Vovides, P. A. 1994. Zingiberaceae. In: V. Sosa (ed.). Flora de Veracruz 79:1-16.

Wikipedia, 2007. Hedychium coronarium. http://es.wikipedia.org/wiki/Hedychium_coronarium. Fecha de consulta. 7 de abril de 2008.

