

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



PRODUCCIÓN DE ÁRBOLES MADERABLES EN VIVEROS CEDRO (*Cedrela odorata L.*)

P O R

JOSE FARLIN ARREOLA CRISTOBAL

M O N O G R A F Í A

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

JUNIO DEL 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

PRODUCCIÓN DE ÁRBOLES MADERABLES EN VIVEROS CEDRO (*Cedrela odorata* L.)

P O R

JOSE FARLIN ARREOLA CRISTOBAL

MONOGRAFÍA

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORES, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

COMITÉ PARTICULAR

Asesor
principal:


M. C. GENOVEVA HERNÁNDEZ ZAMUDIO

Asesor :


M. C. EDUARDO BLANCO CONTRERAS

Asesor :


M.C. FORTINO DOMÍNGUEZ PÉREZ

Asesor Suplente:


MC. GERARDO ZAPATA SIFUENTES


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MEXICO

JUNIO DEL 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

PRODUCCIÓN DE ÁRBOLES MADERABLES EN VIVEROS CEDRO (*Cedrela odorata L.*)

P O R

JOSE FARLIN ARREOLA CRISTOBAL

MONOGRAFÍA

QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN AGROECOLOGÍA

APROBADA POR:

PRESIDENTE:


M. C. GENOVEVA HERNÁNDEZ ZAMUDIO

VOCAL:


M. C. EDUARDO BLANCO CONTRERAS

VOCAL:


M. C. FORTINO DOMÍNGUEZ PÉREZ

VOCAL SUPLENTE:


MC. GERARDO ZAPATA SIFUENTES


DR. FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ RAMOS
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Coordinación de la División de
Carreras Agronómicas

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

JUNIO DEL 2013

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Primeramente, creador del universo y dueño de mi vida que me permite construir otros mundos mentales posibles. Antes y sobre todas las cosas, por darme vida y salud, por cuidar y guiarme por buen camino.

A mis padres: Lucia Cristóbal Cruz y Jaime Arreola Montes por su apoyo incondicional que me han brindado desde que tome la decisión de estudiar mi carrera, gracias por su paciencia, amor, y comprensión y el apoyo incondicional.

A mis hermanos: que son los que me motivaban a seguir adelante, apoyándome emocionalmente, confiando en mí siempre. Gracias a mi hermano Raúl que fue el que me estuvo apoyando para que lograra mi meta.

A mi “ALMA TERRA MATER”: que siempre llevaré su nombre en alto, por haberme permitido formarme como profesionista al culminar satisfactoriamente mis estudios en dicha universidad.

Con todo respeto a la **M. C. Genoveva Hernández Zamudio**, por su predisposición permanente e incondicional en aclarar mis dudas y por sus substanciales sugerencias durante la redacción de esta monografía, por su amistad, por su invaluable apoyo, orientación, comprensión y conocimientos aportados en la realización de este trabajo.

Al **Dr. Eduardo Blanco Contreras**, por su apoyo que me brindó, sus consejos, su amistad y sobre todo por el hecho de compartir sus conocimientos y su valiosa participación en este trabajo.

Al **M.C. Fortino Domínguez Pérez**, por apoyarme en el transcurso de mi carrera y Brindado su valiosa amistad y sus consejos que fueron de gran ayuda.

A mi gran amigo **Joselito Inés**, por su gran amistad, apoyo, y consejos que en todo momento me brindó.

A mi carnalita y amiga **Laura Alvany Salvador de Jesús** que me brindo su amistad incondicionalmente, gracias por estar con migo en las buenas y en las malas, dándome consejos, regañándome para que yo siguiera adelante y no me diera por vencido gracias por tu apoyo.

DEDICATORIAS

A Dios: por haberme permitido llegar hasta este momento tan especial de mi vida, por haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis excelentes padres: la Sra. Lucia Cristóbal Cruz y el Sr. Jaime Arreola Montes por a verme dado el ejemplo de la bondad, el respeto y gracias por enseñarme a luchar para lograr mis objetivos, gracias por sus grandes consejos y su apoyo incondicional los quiero mucho y los amo, gracias papás, este logro se los dedico a ustedes.

A mis hermanos: Jaime, Lucia, y Raúl gracias por estar conmigo y apoyarme siempre, por su cariño, comprensión y sobre todo el apoyo moral que me han brindado siempre, los quiero mucho.

En especial a mi hermano Raúl por apoyarme en el transcurso de mi carrera, le agradezco tanto, porque, él estuvo en los momentos más difíciles para tenderme la mano, gracias carnal por tu apoyo, este logro también te lo dedico a ti, ya que tu también querías seguir estudiando y tomaste la decisión de apoyarnos para que nosotros termináramos nuestra

carrera gracias carnal “te quiero mucho”.

A todos mis amigos de la generación por sus cariños y apoyos, por mencionar algunos, Joselito Inés, Marco Antonio, Adriana, Karla Yanelit, Laura Alvany. Nayeli García Esquivel. Por brindarme la confianza y su amistad, que por medio de las discusiones y preguntas, me hicieron crecer en conocimiento, y valorar a los verdaderos amigos que siempre estarán contigo en las buenas y malas.

Índice

I.- AGRADECIMIENTOS	3
1.-- INTRODUCCION	- 14 -
1.1 Objetivo	- 15 -
2.- REVISIÓN DE LITERATURA	- 16 -
2.1 Descripción botánica	- 17 -
2.2 Nombre común en México.....	- 18 -
2.3 Distribución geográfica	- 18 -
2.4 Propagación.....	- 19 -
3.-FENOLOGIA.....	- 19 -
3.1 Clasificación taxonómica.....	- 20 -
3.2 Almacenamiento de semillas de cedro.....	- 21 -
3.3 Almacenamiento a temperatura ambiente.....	- 21 -
4.-USOS.....	- 22 -
4.1 Artesanía (Madera).....	- 22 -
4.2 Maderable	- 23 -
4.3 Medicinal (fruto, semilla, hoja, corteza).....	- 23 -
5.-REQUERIMIENTOS ECOLÓGICO.....	- 24 -
5.1 Suelo.....	- 24 -
5.2 Clima.....	- 25 -
5.3 Área de distribución natural y naturalización.....	- 25 -
6-MANEJO DE PLANTACIÓN	- 26 -
6.1 Poda.....	- 26 -
6.2 Control de plagas.....	- 27 -
6.3 Daños del barrenador en el cedro.....	- 27 -
6.4 Control de plagas en el cedro	- 28 -
6.5 Control de maleza.....	- 28 -
7.-VIVEROS FORESTALES.....	- 29 -
7.1 Objetivo de los viveros forestales.....	- 30 -
7.2 Misión de los viveros forestales.....	- 30 -

7.3 Esterilización del suelo para utilizar en un vivero forestal	- 31 -
7.4 Características físicas de algunos sustratos y mezclas que se ocupan en vivero	- 32 -
8.-LOS SUSTRATOS EN LA PRODUCCION VIVERISTICAS	- 34 -
8.1 Propiedades de los sustratos.....	- 34 -
8.2 Almacigo o semillero	- 36 -
9.- PROBLEMÁTICA DEL USO DE SUSTRATOS EN LA ACTIVIDAD VIVERISTICA ..	- 37 -
9.1 Manejo	- 37 -
9.2 Productividad y disponibilidad.....	- 37 -
9.3 Rentabilidad de las plantaciones.....	- 38 -
10.- LA FORESTACION EN MEXICO	- 39 -
10.1 La clave está en la calidad no en la cantidad	- 40 -
10.2 La cadena de la reforestación	- 40 -
10.3 Técnicas adecuadas para mejorar la calidad de la planta.....	- 41 -
10.4 Nueva tendencias para la calidad de la planta	- 42 -
10.5 Promoviendo una cadena fuerte para mejorar la calidad de la planta.....	- 42 -
11.- RESTAURACION FORESTAL.....	- 43 -
11.1 Forestación.....	- 43 -
11.2 Reforestación	- 44 -
11.3 Reforestación de protección	- 44 -
11.4 Reforestación de restauración.....	- 44 -
11.5 Restauración de recuperación.....	- 44 -
12.- PRÁCTICAS DE REFORESTACION.....	- 45 -
12.1 Deterioro de los recursos forestales	- 46 -
12.2 Causa motoras del deterioro forestal	- 47 -
12.3 Agentes directos de la destrucción forestal.....	- 48 -
12.4 Plagas y enfermedades forestales.....	- 49 -
12.5 Problemáticas con semillas tropicales	- 50 -
13.- IMPLICACIONES PARA EL MANEJO FORESTAL.....	- 51 -
13.1 Regeneración	- 51 -
13.2 Plantación	- 52 -

14.- CONCLUSIÓN	- 53 -
15.- Literatura Citada	- 54 -

RESUMEN

El Cedrela odorata L., conocido como cedro o cedro hembra en español, es la especie del género *Cedrela* de mayor importancia comercial y de mayor extensión. La aromática madera, conocida como “spanish-cedar” en las esferas comerciales en inglés, posee una alta demanda en los trópicos americanos debido a que es naturalmente resistente a las termitas y a la pudrición. El cedro tiene una gran extensión, pero no es nunca muy común a través de los bosques tropicales americanos; su número se ve constantemente reducido debido a la explotación sin una regeneración exitosa. Es necesario el conocer sus estrictos requisitos en cuanto a las características del sitio e investigar el daño causado por los insectos con el objeto de establecer plantaciones productivas. La plantación de cedro, resulta ser una posibilidad para disminuir la presión de la deforestación de superficies con fines agrícolas o para la producción de madera a escala comercial; representa una alternativa para aprovechar, conservar y diversificar el uso, el suelo, para restaurar y proteger áreas deforestadas, y para generar beneficios y recursos económicos. El cedro y la caoba son algunas de la especies consideradas las especies forestales maderables más valiosas a nivel internacional. El cedro se encuentra formando parte de la vegetación nativa en terrenos planos, en lomeríos y en las laderas de la sierra madre oriental, ya que está adaptada favorablemente a las condiciones de clima y suelo.

El propósito fundamental de un vivero es la producción de plantas de calidad, es decir, sano y fuerte. En el vivero se les proporcionan los cuidados necesarios

durante el cultivo y manejo hasta que pueda ser trasplantada a su ubicación definitiva. Los bosques son ecosistemas compuestos por todas las formas de vida. Los insectos y los microorganismos viven en los árboles y sobre ellos, utilizan sus hojas, corteza, madera y raíces como cobijo y para obtener alimento. Por lo tanto, es probable que los productos forestales contengan estos organismos en todo momento. Muchas especies que se consideran plagas en determinados países importadores podrían no considerarse tales en su área de distribución original. La tala inmoderada en las áreas forestales y selváticas ha conllevado a una serie de problemas como cambios climáticos, erosión del suelo, escasez de alimentos, pérdidas de cobertura vegetal y uso indiscriminado de agroquímicos. Esto ha tenido como consecuencia cambios en el clima impredecibles, con grandes consecuencias ecológicas que ya se han hecho presentes, impactando en la calidad de vida del ser humano y del planeta.

PALABRAS CLAVES

Cedro (*Cedrela odorata* L.), Viveros, Reforestación, Ecosistemas,

ABSTRACT

Cedrela odorata L., known as cedar or female in Spanish cedar, is the species of the genus *Cedrela* most commercially important and largest. The aromatic wood, known as "Spanish-cedar" in commercial areas in English, has a high demand in the American tropics because it is naturally resistant to termites and rot. Cedar has a large area, but it is never very common throughout American tropical forests, their number is constantly reduced due to exploitation without successful regeneration. You need to know their stringent requirements for site characteristics and investigate the damage caused by insects in order to establish productive plantations. Planting cedar, this is a chance to reduce deforestation pressure surfaces for cultivation or for timber production on a commercial scale, represents an alternative to get, keep and diversify the use, soil, to restore and protect deforested areas, and to generate economic benefits and resources. The cedar and mahogany are some of the species considered the most valuable timber tree species worldwide. Cedar is part of the native vegetation on flat, on hills and slopes of the Sierra Madre Oriental, as it is adapted to favorable climate and soil conditions.

The fundamental purpose of an incubator is to produce quality plants, ie, healthy and strong. In the nursery are provided with the necessary care during cultivation and management until it can be transplanted to their final location. Forests are ecosystems consisting of all forms of life. Insects and microorganisms live in trees

and on them, use their leaves, bark, wood and roots as shelter and for food. Therefore, it is likely that forest products containing these bodies at all times. Many species that are considered pests in selected importing countries might not be considered such in their original range. Excessive logging in the forest and jungle areas has led to a number of problems such as climate change, soil erosion, food shortages, and loss of vegetation and indiscriminate use of agrochemicals. This has led to unpredictable changes in climate, with large ecological consequences already have been present, impacting the quality of life of people and the planet.

KEYWORDS

Cedar (*Cedrela odorata* L.), nurseries, reforestation, Ecosystems.

I. - INTRODUCCION

En el caso de *Cedrela odorata* L., conocida comúnmente como “cedro rojo”, existe información sobre el crecimiento potencial de material procedente de Centroamérica y el Caribe, el cedro rojo es originario de América tropical, desde el norte de México hasta el norte de Argentina (Márquez R., et al 2009), donde se distribuye en clima cálido y semi cálido. Crece asociado a la selva tropical caducifolia, Sub caducifolia, sub perennifolia y perennifolia y la vegetación secundaria derivada de estas, a lo largo del trópico mexicano (Pennington y Sarukhán, 1998).

Es una meliácea característica de las selvas tropicales de importancia ecológica y económica, los esfuerzos realizados para la conservación de la especie han sido superado en gran parte por la velocidad del deterioro, existiendo la necesidad urgente de una base programada y científica a las actividades de conservación, si se conocen los valores numéricos de su comportamiento en etapas que van desde semillas hasta plántulas y su posterior desarrollo en campo se tendrá las bases para el manejo de manera sensata de esta especie. Unos de los indicadores que representa el estado de homogeneidad y heterogeneidad genética de cada individuo, población o especies un mayor número de individuos diferentes existe el mayor potencial de variabilidad capaz de generar alta variación en su progenie la cual a su vez tendrá la capacidad de poder instalarse como plántula o árbol en el

futuro en un mayor número de sitios con características físicas, químicas y biológicas diferentes quedando solo pendiente que agrupación de diferencia es la que corresponde a cada sitio en particular (Ángel et al., 2005).

En la familia Meliaceae se ubican dos de las especies de árboles forestales más valiosas desde el punto de vista comercial en el mundo: la caoba y el cedro, ambas, por su aprovechamiento selectivo y pérdida de hábitats pueden llegar a presentar erosión genética. Muestra de ello es la regulación sobre el comercio internacional de productos de cedro provenientes de Colombia, Guatemala y Perú incluidos en el Apéndice III de Cites (Márquez R., et al 2009).

1.1 OBJETIVO

Manejo de viveros forestales para la producción de árboles maderables tomando en cuenta la especie cedro (*Cedrela odorata* L.)

II.- REVISIÓN DE LITERATURA

El cedro es un árbol caducifolio de mediano a grande de 10 hasta 20 m de altura y con un diámetro a la altura del pecho de 60 cm a 1.5 m, presenta copa ancha y redonda. Ramificaciones gruesas con lenticelas redondas en ramas jóvenes. Fuste recto, bien formado, cilíndrico; con contrafuertes en la base. Corteza externa amarga y de color rojizo, profundamente fisurada. Interna color rosada, cambiando a pardo amarillenta. Posee olor a ajo y sabor amargo. Las Hojas son compuestas, alternas, agrupadas al final de la rama, de 5 a 11 pares de folíolos opuestos (lanceolados a ovalados) con penetrante olor a ajo cuando se estrujan.

Flores masculinas y femeninas en la misma inflorescencia, colocadas en panículas terminales o axilares de 25 a 35 cm de largo; los pedicelos de 1 a 2 mm de largo, cáliz esparcidamente puberulento, los lóbulos agudos, pétalos oblongos de color crema verdoso, 5 a 6 mm de largo, agudos u obtusos, voluminoso puberulentos; filamentos glabros. Los Frutos son cápsulas leñosas con dehiscencia longitudinal septicida (se abre en cinco carpelos) de 4 a 7 cm de largo; de color café oscuro, de superficie externa y lisa; el fruto se desprende una vez liberadas las semillas; en estado inmaduro, poseen un color verde y al madurar se tornan café oscuro. Contiene un exudado blanquecino, con fuerte olor a ajo antes de madurar. Tiene de 20 a 25 semillas pequeñas y alargadas (Edgar R., et al 2009).

2.1 Descripción botánica

El cedro *Cedrela odorata* L. Es un árbol forestal perenne que pertenece a la familia meliaceae, junto con la caoba, nim y el paraíso. Es un árbol caducifolio que puede alcanzar hasta 30 m de altura y diámetros del tronco hasta 1.50 m. es de copa redondeada, de follaje ralo que se defolia a finales de la estación seca (marzo-abril). Presenta raíces extendidas y superficiales; el tronco es cilíndrico de corteza gruesa, color gris-marrón, fisurada con grietas profundas, la corteza interior es de color rosada por fuera y blanca por dentro, con olor y sabor a ajo. Las hojas son paripinadas, con 6-12 pares de folíolos de lanceolados a oblongos, de 5-10 cm de longitud, opuestos o alternados, enteros, acuminados, con la base asimétrica; el haz es de color verde oscuro y envés más claro o verde amarillento. Las inflorescencias son terminales, agrupadas en racimos florales, de 15 a 30 cm de longitud, con fina pubescencia; las flores son pequeñas, tubulosas, de color blanco a crema verdoso, con 5 pétalos y 5 estambres. Florece en los meses de mayo a junio. El fruto es una capsula leñosa dehiscente, oblonga o elipsoide, de 2.5 a 5 cm de largo, con 5 gajos (valvas) que contienen entre 25 a 40 semillas aladas que maduran de marzo a abril (Mario Cruz H., 2005).

2.2 Nombre común en México

Cedro; Cedro mexicano; Cedro colorado, Cedro oloroso (Rep. Mex.); Acuy (l. zoque, Chis.); Calicedra (Púe.); Cedro rojo (Oax.); Culché, Kulché, K'ul-ché (l. maya, Yuc.); Chujté (Chis.); Kuché (Yuc.); Mo-ni (l. chinan teca, Oax.); Pucsnunqui-ui (l. mixe, Oax.); Icte (l. huasteca, S.L.P.).

2.3 Distribución geográfica

Cedrela odorata en América se distribuye desde el Norte de México hasta el Norte de Argentina, incluidas las islas del Caribe. En México el cedro se encuentra distribuido en la vertiente del Golfo desde los estados de Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz, San Luis Potosí y sur de Tamaulipas. Y en la del Pacífico, desde Sinaloa hasta Guerrero, en la Depresión Central y la costa de Chiapas.

En Yucatán se encuentra distribuida en todo el estado pero generalmente como árbol cultivado ya que su presencia en vegetación natural es escasa o nula debido principalmente a la tala clandestina y sobreexplotación. Sin embargo es parte importante de la estructura de los huertos familiares mayas, como árboles de sombra en ranchos ganaderos y actualmente en plantaciones comerciales.

2.4 Propagación

Reproducción Asexual.

1. Cortes de tallo. 2. Brotes o retoños (tocón). En Japón se ha experimentado la alginato-encapsulación de brotes o retoños para la producción artificial de semillas. 3. Injerto de yema.

Reproducción Sexual.

1. Semilla (plántulas). 2. Siembra directa. 3. Regeneración natural.

III.-FENOLOGIA

Follaje

Perennifolio/Caducifolio. Los árboles, excepto en las zonas muy húmedas, pierden sus hojas entre enero y mayo.

Floración

Florece de marzo a junio.

Fructificación

Los frutos maduran de julio a octubre.

Polinización

Anemófila (viento).

ASPECTOS FISIOLÓGICOS

Crecimiento.

Especie de rápido crecimiento.

3.1 Clasificación taxonómica

El género *Cedrela* pertenece a la familia Meliaceae, la cual es constituida principalmente por árboles y arbustos pertenecientes al Orden Sapindales. La familia incluye alrededor de 50 géneros y 550 especies distribuidos por todas las regiones tropicales del planeta. En el Neo trópico se han identificado ocho géneros: *Cabralea*, *Carapa*, *Cedrela*, *Guarea*, *Ruegea*, *Schmardea*, *Swietenia*, y *Trichilia* (Pennington 1981). El género *Cedrela* fue descrito por P. Browne en 1756 y en 1759 Linnaeus describió a *C. odorata*. Styles revisó el género junto a Ma. T. Germán y sólo reconocieron siete especies (Pennington 1981). Actualmente se han incrementado dos especies más, haciendo un total de nueve las especies de *Cedrela* distribuidas en América tropical, abarcando el género desde México hasta Argentina:

- *C. fissilis* Vellozo
- *C. lilo* C. De Candolle
- *C. montana* Moritz ex Turczaninov
- *C. oaxacensis* C. De Candolle y Rose
- *C. odorata* Linnaeus

- *C. salvadorensis* Standley
- *C. tonduzii* C. De Candolle
- *C. balansae* C. De Candolle
- *C. saltensis* Castillo y Zapater

3.2 Almacenamiento de semillas de cedro

El cedro produce semillas clasificadas como ortodoxas, permitiendo su almacenaje a temperaturas controladas, sin embargo se ha observado que cuando las semillas después de beneficiadas permanecen a temperatura ambiente pierden rápidamente su potencial germinativo.

3.3 Almacenamiento a temperatura ambiente

Cuando no se cuenta con equipo o un lugar donde se pueda controlar la temperatura y humedad (por ejemplo refrigeradores domésticos, neveras industriales, cámaras frías, cuarto con aire acondicionado) se recomienda envasar las semillas de cedro en contenedores que permitan el paso del aire entre las semillas para evitar que se eleve la temperatura y se acelere el proceso de pérdida de viabilidad y almacenar en un lugar a la sombra y fresco, aireado.

IV.-USOS

4.1 Artesanía (Madera)

Especie maderable de importancia artesanal, artículos torneados y esculturas.

Fruto seco con potencial artesanal: posee características muy especiales. De acuerdo a la creatividad se pueden hacer instrumentos musicales, arreglos florales, cortinas.

Aromatizante fruto (cáscara).

Produce una madera aromática valiosa.

Combustible.

Leña.

Construcción.

Construcción rural y en general.

Implementos de trabajo.

Implementos agrícolas.

4.2 Maderable

La madera es blanda, liviana, fuerte, duradera y fácil de trabajar. Preferida para muebles finos, puertas y ventanas. Gabinetes, decoración de interior, carpintería en general, cajas de puros, cubiertas y forros de embarcaciones, lambrín, parquet, triplay, chapa, ebanistería en general, postes, embalajes, aparatos de precisión (*Cedrela odorata* L. 1759)

4.3 Medicinal (fruto, semilla, hoja, corteza)

La infusión de hojas: dolor de muelas y oídos, disentería. Tallo: antipirético, abortivo (acelera el parto). Látex: bronquitis. Corteza: febrífugo, caídas o golpes. Raíz (corteza): epilepsia, vermífuga. La resina es empleada como expectorante. Recibe un uso medicinal en el centro y sur del país en los estados de Michoacán, Veracruz, Puebla, Oaxaca, Campeche, Yucatán y Chiapas. Se recomienda para tratar las molestias dentales, para lo cual se coloca en la parte afectada un trozo de la raíz molida. También es frecuente su utilización para bajar la temperatura, tratar problemas como diarrea, dolor de estómago y parásitos intestinales, mediante el cocimiento hecho a base de raíz, tallo y hojas. En casos de infecciones externas, se recomienda aplicar como cataplasma la raíz macerada en la parte afectada. En algunas regiones se emplea para tratar las manchas blanquecinas presentes en la piel, en este caso se colocan las hojas machacadas durante varios días. Planta: dispepsia, gastralgia, indigestión, vómitos, hemorragias, acelera el parto, ictericia, reuma, diarrea, tiña, susto, mal viento, antiinflamatorio, gangrena, gastritis, fístulas, heridas.

V.-REQUERIMIENTOS ECOLÓGICO

Las especies de *Cedrela* son demandantes de luz y pioneras de larga vida. Así, encontramos la mayoría de los árboles en posición dominante: más de la mitad de los árboles registrados en parcelas permanentes de la Chiquitania son emergentes o con plena luz superior. Individuos de *Cedrela* se pueden encontrar tanto en bosques primarios, como en bosques secundarios (Toledo et al. 2005). Las especies de *Cedrela* ocurren principalmente en bordes de monte, caminos o en claros, y nunca en formaciones puras, quizás por los ataques de la broca de cedro y por su necesidad de luz para desarrollarse (Barrichelo y Müller 2005).

5.1 Suelo

Las especies de *Cedrela* crecen en suelos y topografía variables pero en general requieren un buen drenaje (Toledo et al. 2005). Los individuos de mayor tamaño de *C. fissilis* suelen encontrarse en los bosques húmedos de valles con suelos profundos y húmedos; pero es bastante común cerca de afloramientos graníticos. No se desarrolla bien en suelos superficiales y con capa freática superficial (Barrichelo y Müller 2005). Pennington (2006) menciona que en la cuenca Amazonia *C. odorata* es más o menos confinada a bosques con suelos fértiles, con buen drenaje, aunque tolera prolongados períodos de sequía (Toledo et al. 2005) y puede desarrollarse en suelos de origen volcánico (Pennington y Sarukhán 1968).

5.2 Clima

Las diferentes especies de *Cedrela* son adaptadas a varios tipos climáticos: templado húmedo, subtropical húmedo, subtropical de altitud y tropical. En Brasil, *C. odorata* acepta el régimen de precipitación variable desde 750 (Morro do Chapéu) hasta 3.700 mm (Serra de Paranapiacaba), con un déficit hídrico desde nulo (región del sur de Brasil) que puede durar hasta 6 meses (norte de Minas Gerais). En Bolivia puede llegar a desarrollarse en zonas con hasta 5000 mm (Zona del Chapare, parcelas permanentes del Valle del Sacta). La temperatura anual de las regiones donde ocurre *C. fissilis* varia de 13°C (São Joaquim) hasta 26°C (Monte Alegre), pudiendo soportar temperaturas muy bajas (Barrichelo y Müller 2005). Según un estudio, árboles adultos habrían tolerado temperaturas de hasta -10,4°C (Carvalho 1994).

5.3 Área de distribución natural y naturalización

El cedro es un árbol del Neo trópico, encontrándose en los bosques de las zonas de vida subtropical o tropical húmedas o estacionalmente secas (Chaplin 1980). desde la latitud 26° N. en la costa pacífica de México, a través de la América Central y las Indias Occidentales, hasta las tierras bajas y el pie de los cerros de la mayoría de la América del Sur hasta una elevación de 1,200 m. El cedro se puede encontrar siempre de manera natural en los suelos bien drenados, a menudo pero no de manera exclusiva en piedra caliza y tolera una larga temporada seca pero no prospera en las áreas con una precipitación de más de 3000 mm o en los sitios

con suelos densos o anegados. Los árboles individuales se encuentran por lo general esparcidos en los bosques mixtos semi-siempreverdes o semi-caducifolios dominados por otras especies (Cintrón Barbará B. 1990).

VI.- PLAGAS Y ENFERMEDADES

La plaga más seria para el cedro es el “barrenador de las meliáceas”, el lepidóptero *Hypsipy lagrandella*, que además de causar una ramificación excesiva y un crecimiento atrofiado, suele descortezar la base del tronco, lo que puede causar la muerte de los plantones. Debido a lo anterior, lo más recomendable es utilizar plantas cada vez más grandes y resistentes a esta plaga, o bien, mezclar la plantación con otras especies de árboles, evitando las plantaciones puras. En algunos casos se han registrado ataques del insecto fitófago *Tetranychus mexicanus*; de las hormigas corta hojas del género *Atta*; del escarabajo de la familia Scolitidae *Xyleborusmorigerusy* de los escarabajos de la familia Buprestidae, género *Chrysobothris*. Otra plaga identificada es el *Sematoneura grijpma* que perfora las semillas (Martha Ligia G. et., al 2007).

VII.-MANEJO DE PLANTACIÓN

7.1 Poda

Es una práctica que debe efectuarse periódicamente, desde el establecimiento y hasta los dos o tres años de edad, con el objetivo de formar un fuste recto y sin ramificaciones. Durante el periodo juvenil, el cedro normalmente emite brotes

laterales, chupones y ramificaciones debido al crecimiento natural, pero gran parte de ellos son debidos al daño causado por el barrenador de los renuevos en el brote de su dominancia apical, que obliga a la planta a emitir nuevas yemas para sobrevivir. Por lo tanto, la poda debe efectuarse las veces que sean necesarias para eliminar los brotes emitidos pero dejando el brote más vigoroso, que será el futuro fuste productor de madera. Esta labor se realizara con tijeras podadoras, machete o navaja.

7.2 Control de plagas

Barrenador de yemas (*Hypsipylla Grandella seiler*). Es la plaga más importante del cedro que se presenta en los tres primeros años de establecimiento y hasta que alcanza los tres m de altura. El insecto es una palomilla de la orden lepidóptera, familia Pyralidae, cuyas larvas barrenan, devoran y destruyen el tejido interno de las yemas y renuevos apicales de la planta, formando túneles y ocasionando la muerte.

7.3 Daños del barrenador en el cedro

El insecto causa el mayor daño en su estado larval, cuando se alimenta en el interior de los renuevos tiernos y suaves. El ataque más severo ocurre durante la temporada de lluvias, cuando la humedad promueve la brotación y elongación de la yema terminal, la cual es suave y tierna. El daño se reconoce fácilmente, ya que

se forman montículos de aserrín y de excremento en los sitios de entrada o túnel. Las ramas afectadas se atrofian y obliga a la planta a desarrollar una nueva yema apical para sobrevivir. Debido a este ataque y otros posteriores no se desarrolla un fuste recto, se incrementa el número de podas, el crecimiento se retrasa, se disminuye la calidad futura de la madera y su valor comercial.

7.4 Control de plagas en el cedro

Evitar establecer plantaciones puras, su cultivo debe asociarse con especies de crecimiento rápido para que sirva de barrera contra el insecto. El pie del árbol puede rodearse con humus y aplicar en caldo al tallo con el fin de proteger el fuste y evitar la ovoposición de adulto, cuyo vuelo es menor a 2.5 m de altura. En altas poblaciones y daño, el control químico es casi obligado, bajo esa situación utilice productos sistémicos, como el carbosulfan del cual se aplica 2 ml por litro de agua. Los productos se aplican con bomba de mochila directamente a los brotes, follaje y fuste de cada árbol. Las aplicaciones preventivas pueden efectuarse cada 30 días, si el daño es severo se harán con intervalos de 10 días, haciendo tres aplicaciones con diferentes productos para no causar resistencia del insecto ante un solo producto.

7.5 Control de maleza

Durante los tres primeros años de establecida la plantación debe realizarse al menos dos otros controles de maleza al año, para ello es necesario realizar

“rodeteos” a la base de la planta y limpia entre calles. Estas pueden ser en forma manual, con machete o con aplicaciones de herbicidas (Mario Cruz H., 2005).

VIII.-VIVEROS FORESTALES

Dado que cada vivero forestal puede suministrar plantas para plantar en muchas áreas geográficas, es de suma importancia evitar las plagas en los viveros. Adquirir materiales sanos y monitorear cuidadosamente la condición de las plantas y los esquejes son prácticas importantes. De ser posible, se debe mantener el nuevo material vegetal separado del área principal de cultivo durante un período de observación con el fin de prevenir la introducción de plagas en el vivero. En los viveros forestales se aplican prácticas de ordenación intensiva que, si no se realizan adecuadamente, podrían provocar el incremento de las plagas. El ambiente artificial del vivero, generado por la densidad de plantación, la selección de especies o clones y el monocultivo, puede favorecer el desarrollo de plagas. Para minimizar los daños, es fundamental detectar las plagas y aplicar tratamientos contra ellas antes de que se dispersen. En los procedimientos operacionales se debería establecer que cualquier trabajador que observe síntomas de plagas desconocidas en el vivero lo notifique inmediatamente a su superior. Los responsables de los viveros deberían notificar a la ONPF o a los funcionarios pertinentes el hallazgo de cualquier organismo desconocido o de una plaga importante o reglamentada.

8.1 Objetivo de los viveros forestales

Los viveros forestales cumplen una doble finalidad: productiva (producción de plántulas para realizar forestaciones con fines comerciales) y de protección ambiental (producción de plántulas para forestar áreas degradadas, proteger el suelo de la erosión, etc.) (Coulson y Witter, 1990). La función principal del vivero está dirigida a la obtención de plantas vigorosas que aseguren el establecimiento. El aviveramiento se utiliza para asegurar la germinación y la sobrevivencia de las plántulas, contrarrestar la competencia y disponer las plántulas sanas, fuertes y vigorosas.

La proliferación de viveros durante estos últimos diez años ha propiciado un interés creciente para estudiar el *rol* de estas entidades. El papel del vivero ha evolucionado. En sus inicios, hacia finales de los setenta e inicios de los ochenta, los viveros tan solo ofrecían un espacio físico donde las empresas podían instalarse, compartir un equipamiento básico de tipo administrativo, obtener una información acerca de permisos, patentes, préstamos, recibir apoyo y asesoramiento en técnicas de dirección y de marketing, disfrutar de servicios básicos a bajo coste y encontrar acceso a capital (Gatewood *et al.* 1985).

8.2 Misión de los viveros forestales

Frecuentemente se dice que la misión del vivero es la creación de empresas, en el sentido de dar asistencia al potencial emprendedor. Así, se entiende que el vivero

ha de facilitar las cosas al emprendedor. Se busca el desarrollo económico del territorio fomentando las acciones emprendedoras. Por tanto, bajo este punto de vista, se considera que el vivero ha de estar en primer término al servicio del emprendedor (COOPER, A. 1985).

La otra vertiente, que también busca el desarrollo económico, hace referencia al impacto que el vivero tiene en el mercado laboral de la zona. Visto de esta manera, la misión del vivero es la generación de puestos de trabajo. Cooper, A. (1985) afirma que el énfasis de los viveros promovidos por entidades o gobiernos locales es la creación de puestos de trabajo.

Una vez hemos analizado la misión, estudiamos la manera que los viveros prevén que pueden alcanzar sus objetivos. En muchos casos indican que quieren conseguirlo ofreciendo espacio para oficinas. Otra respuesta frecuente es a través de la tutela y asesoramiento. Hay también alguna respuesta singular, como ayuda a la creación de acciones *spin-off*, fomentar acciones de capital riesgo, generar sinergias entre empresas e institucionales, generar lugares de intercambio empresarial (VALLE DAWSON, 1980).

8.3 Esterilización del suelo para utilizar en un vivero forestal

La desinfección del sustrato se hace para prevenir el ataque de Damping-off (Rodrigo R. L. 2010). Además se hace la desinfección para eliminar semillas de malas hierbas, larvas de insectos y huevecillos. La forma más común de desinfección es con bromuro de metilo, en una dosis de una libra por metro cúbico. Aunque lo recomendable es una libra por cada 4 m³ de sustrato. La forma de aplicarlo es haciendo una pila de 4 m³ con espesor de 30 cm con el sustrato húmedo, pero no en exceso; con una madera se hacen orificios en la pila para que el químico llegue en forma más homogénea a todas las partes del sustrato. Se cubre la pila con plástico y se desinfecta con una libra de bromuro de metilo. Después de 2 días se quita la cubierta plástica y se deja orear la pila sin moverla de 6 a 8 días para usarla. Una segunda forma de desinfectar el sustrato es usando el formol comercial (40%) diluido de 5 a 10 % es decir, agregando de 50 a 100 ml de formol a una regadera con 10 litros de agua limpia. Se aplica de 1 a 3 regaderas por 1 m³ y se tapa herméticamente con el plástico. Luego de 48 horas se destapa para permitir la ventilación, al segundo día se remueve y al final de tres días se puede utilizar (Rodrigo R. L. 2010).

8.4 Características físicas de algunos sustratos y mezclas que se ocupan en vivero

Para que la humedad esté disponible para las plantas dentro de un contenedor, se requiere que el suelo (o la mezcla) tenga buena porosidad, de tal modo que las raíces puedan proveerse de oxígeno y llevar a cabo la respiración. El tamaño de

los poros determina el volumen real del agua y aire que permanecen en un recipiente, una vez que ha escurrido el excedente de agua después de un riego, así los poros más pequeños retienen agua (porosidad de retención de humedad); y los poros más grandes retienen aire (espacio aéreo) (Rodrigo R. L. 2010). Por lo general, entre menos profundidad tenga un contenedor y más fina sea la textura del suelo, la capacidad de retención de humedad es mayor, pero el espacio de aire es menor; por el contrario, en recipientes más profundos y suelo con textura más gruesa la porosidad de aireación mejora, pero se reduce la capacidad de retención de humedad. Es importante considerar la profundidad de los envases y la textura del suelo a utilizar en la propagación de plantas (Rodrigo R. L. 2010).

Las principales funciones que tiene el sustrato para la planta son: el agua, está debe ser retenida por el sustrato hasta el momento de ser usada por la plántula; el aire, la energía que la raíz requiere para realizar sus actividades fisiológicas es generada por respiración aeróbica, lo que requiere un constante abasto de oxígeno; la nutrición mineral, con la excepción de carbono, hidrógeno y oxígeno las plantas tienen que obtener otros trece nutrientes minerales esenciales del sustrato; y el soporte físico, la función final del sustrato es soportar a la planta en posición vertical, este soporte está en función de la densidad y rigidez del mismo (Rodrigo R. L. 2010).

IX.-LOS SUSTRATOS EN LA PRODUCCION VIVERISTICAS

El término “sustrato”, que se aplica en la producción viverística, se refiere a todo material sólido diferente del suelo que puede ser natural o sintético, mineral u orgánica y que colocado en contenedor, de forma pura o mezclado, permite el anclaje de las plantas a través de sus sistemas radicular; el sustrato puede intervenir o no en el proceso de nutrición de la planta allí ubicada. Esto último, clasifica a los sustratos en químicamente inertes (perlita, lana de roca, roca volcánica, etc.) y químicamente activos (turberas, corteza de pino, etc.) (SÁEZ, J. N. P. 1999).

En el caso de los materiales químicamente inertes, estos actúan únicamente como soporte de la planta, mientras que en los restantes intervienen además en procesos de adsorción y fijación de nutrientes.

9.1 Propiedades de los sustratos

Las propiedades de tipo físico resultan de enorme importancia para el correcto desarrollo de la planta; cabe señalar, que una vez colocada esta en el contenedor resulta prácticamente imposible de modificar sus parámetros físicos iniciales. Al contrario ocurre con las propiedades de tipo químico, que pueden resultar modificables mediante técnicas de cultivo adecuadas. Esto hace que deba de contemplarse con especial cautela todo referente a los parámetros físicos, en especial el binomio “retención de agua- aireación”. Condición de un determinado material como sustrato de cultivo.

Agua fácilmente disponible (AFD). Se refiere a la cantidad de agua (% en vol.) que se libera al aplicar una tensión al sustrato de entre 10 y 50 cm de columna de agua. Valor óptimo: 20 a 30 %.

Agua de reserva (AR). En este caso se refiere a la cantidad de agua (% en vol.) que se libera al aplicar una tensión al sustrato de entre 50 y 100 cm de columna de agua. Valor óptimo: 4 a 100 %.

Agua difícilmente disponible (ADD). Se trata del agua (% en vol.) que queda retenida en el sustrato después de aplicar una tensión de 100 cm de columna de agua.

Capacidad de aireación (CA). Se refiere a la proporción del volumen del sustrato que contiene aire después de dicho sustrato ha sido llevado a saturación y dejado drenar (normalmente a 10 c de columna de agua). El valor óptimo se produce cuando sedan valores entre 10 y 30 %.

Espacio poroso total (EPT). Es el volumen total del sustrato de cultivo que no está ocupado por partículas orgánicas o minerales. Es un dato que se determina a partir de las densidades real y aparente. Su valor óptimo se produce cuando alcanza niveles superiores a 85 %. Todos estos parámetros se obtienen a partir de

la curva de liberación de agua o curva características de un sustrato desarrollada por De (SÁEZ., J. N. P. 1999).

9.2 Almacigo o semillero

El cedro se reproduce fácilmente por semilla, la germinación ocurre de 6 a 10 días, la formación de plántula se completa de 15 a 18 días si la semilla está fresca y madura fisiológicamente. La recolección de semillas se efectúa en marzo y abril, cuando el fruto tiene coloración café oscura. La semilla debe de provenir de árboles fenotípicamente bien seleccionados; es decir, fuste recto y grueso, sin ramificaciones, sin bifurcaciones, sanos y vigorosos. La extracción de las semillas se hacen exponiendo los frutos al sol durante 24 a 35 horas, ya separadas las semillas se exponen al sol 4 horas durante 3 días para su secado. La germinación debe realizarse en charolas germinadoras o en almacigo de tierra estéril. Para una germinación más uniforme, se sumerge la semilla en agua a temperatura ambiente por 24 horas antes de la siembra, bajo condiciones ambientales la capacidad germinativa de las semillas disminuye rápidamente después del mes.

X.- PROBLEMÁTICA DEL USO DE SUSTRATOS EN LA ACTIVIDAD

VIVERISTICA

10.1 Manejo

La propia experiencia dentro de los viveros que utilizan los sustratos como medio de cultivo, demuestra que el propio manejo del sustrato es una de las claves del éxito en la exploración. Es el correcto manejo del sustrato, sobre todo el respecto de la gestión del agua, la que abre la puerta de una producción adecuada. Un buen sustrato (desde el punto de vista físico y químico) puede comportarse de manera muy deficiente si no se maneja adecuadamente; mientras que un sustrato inadecuado (lógicamente mantendrá limitaciones respecto de sus propiedades físicas y químicas) puede obtener producciones elevadas si su manejo es el adecuado. Esto obliga a que el viverista conozca minuciosamente las características del sustrato, si quiere optimizar su utilización; lógicamente, esto también exige a que se produzca un mantenimiento de las propiedades del sustrato que suministra el proveedor a través del tiempo.

10.2 Productividad y disponibilidad

No es este un factor que a prioridad pueda resultar decisivo en la utilización de este tipo de materiales dentro de una explotación viverística; sin embargo, la práctica indica que en determinadas circunstancias resultan decisivos en la

elección y gestión del sustrato. En este sentido, el sustrato ha de estar disponible al viverista en cualquier época del año y, además, ha de mantenerse una homogeneidad en el material a lo largo del tiempo; esto es, que no se produzca una variación significativa de las características del sustrato, ya que esto obligaría al viverista a modificar su manejo cada vez que recibe una nueva partida de sustrato, lo que desde el punto de vista práctico resulta poco operativo (SÁEZ., J. N. P. 1999).

10.3 Rentabilidad de las plantaciones

Es muy importante señalar en primer lugar que hay métodos para evaluar la rentabilidad de las plantaciones. Se sabe cómo evaluar una plantación, se puede calcular su tasa interna de retorno y presentarse al banco con estos argumentos en busca de apoyo financiero para un proyecto. Si la tasa interna de retorno calculada para la plantación siendo evaluada está por debajo de los requerimientos del banco, es responsabilidad del gobierno, si existe el interés por reforestar, plantear un posible acuerdo con la banca para que, entre ambos, lograr la tasa interna de retorno deseada. Es aquí donde desempeña un papel fundamental el apoyo de cualquier manera se suministra. Muchos proyectos van a ser viables desde el principio, pero muchos otros no, pero desde el punto de vista del gobierno estatal todos tiene que ser viables; es decir, si la rentabilidad no es adecuada, el gobierno del estado ofrece la posibilidad de ir ajustando esa tasa. Si con el suministro de la planta todavía no se logra la rentabilidad deseada, se

ofrecerá el apoyo adicional del mercado, pues el objetivo adicional del cercado, pues el objetivo final es fomentar la reforestación en suficiente número de predios (Pedro E. 1996).

XI.- LA FORESTACION EN MEXICO

La reforestación es una actividad forestal de más importancia cada año, debido a las altas tasas de deforestación. En México, se ha perdido cerca del 50 % de la superficie arbolada, unos 44.2 millones de has, mayormente durante los últimos 60 años (Arriaga, 2000 basado en la investigación forestal y FAO). Las estimaciones varían mucho en cuanto a la totalidad perdida, también por diferencias en las clasificaciones de bosques y áreas degradadas. En un país casi 90 millones de personas existen grandes presiones sobre todos los recursos naturales. (WIGHTAMN, K. E. & BLAS, S. C. 2003). afirma que se debe reforestar 600 mil ha anualmente para poder remplazar las perdidas en cobertura vegetal. Desde hace 15 años hay un gran esfuerzo por parte de varios sectores públicos y privados para reforestar, encabezado actualmente por Programa Nacional de Reforestación, PRONARE que desde 1998 se incorporó a la Secretaria del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). En el ciclo 1999-2000 participaron 744 viveros en el PRONARE (WIGHTAMN, K. E. & BLAS, S. C. 2003) de los principales actores se tienen: la Secretaria de la Defensa Nacional (SEDENA), los gobiernos estatales, las SEMARNAP, y organizaciones sociales (Ejido y comunidades) y otros (municipios).

11.1 La clave está en la calidad no en la cantidad

Existe un gran esfuerzo para la reforestación, pero no es la cantidad de las plantas producidas o sembradas lo que cuenta, sino su calidad relacionada con su desarrollo, que indica si logramos la reforestación sí o no. El enfoque de la reforestación tiene que reflejarse en el resultado, el cual puede ser por lo menos de 3-5 años después de la siembra. Igualmente el enfoque de un vivero tiene que ser de acuerdo con la calidad física y genética de la planta y no, como desafortunadamente se ha vuelto muy común, lograr una “meta” en función de la “cantidad” de plantas producidas.

11.2 La cadena de la reforestación

Una metáfora para la reforestación es la de una cadena, en donde sus eslabones son todas las actividades, desde la idea de sembrar, hasta la plantación de árboles y su cuidado, al igual que las políticas de los programas de reforestación que influye dentro de estos procesos. El éxito de la reforestación no depende de factores independientes sino de aquellos que están interrelacionados, por lo que la comunicación entre ellos es de gran importancia. Al romper un eslabón de la cadena ya no servirá, por lo que es necesario fortalecer los eslabones más débiles.

11.3 Técnicas adecuadas para mejorar la calidad de la planta.

Desde 1997 se ha trabajado con varios viveros que participaron en el PRONARE en el sur de la península de Yucatán, los cuales producen principalmente cedro (*Cedrela odorata*) y caoba (*Swietenia macrophylla*), con el fin de conocer su labor y problemas y en conjunto desarrollar métodos para mejorar la calidad de sus plantas. Lo bueno de las técnicas es que, en muchos casos, son sencillas de aplicar y en otros solo se requieren un cambio en la rutina del vivero. Por ejemplo, normalmente no se acostumbra a regar por las tardes, pero aplicándolo después de las 4 de la tarde la planta aprovecha mejor el riego durante toda la noche. El uso de almácigos es principalmente es una herramienta para facilitar el trabajo por semillas pequeñas, con la finalidad de obtener una planta en cada bolsa. El uso de abono orgánico como substrato implementado mediante un sistema nuevo para producir composta sobre camas aireadas, es una manera eficiente de utilizar los desechos del vivero, al mismo tiempo que se mejora la calidad de la planta (WIGHTAMN, K. E. & BLAS, S. C. 2003). Una ventaja general es que estas técnicas dan como resultado un rápido crecimiento en el vivero, las plantas están más aptas para aprovechar las primeras lluvias, reduciendo los gastos de mantenimiento durante mucho tiempo en este.

11.4 Nueva tendencias para la calidad de la planta.

En México se ha tomado la decisión administrativa y política de centralizar la producción de plantas en pocos viveros de alta capacidad, utilizando envases rígidos (tubettes y charolas) y sustratos inertes con fertilización a través del sistema de riego (fertirrigación). Como consecuencia de la centralización, muchos viveros pequeños tienden a desaparecer a falta de financiamiento. Existen muchas empresas de equipos de viveros que están compitiendo para el gran mercado que está en desarrollo. En realidad, las plantas son mayormente el insumo más barato en un programa de reforestación, comparado con los gastos administrativos o los del productor para la siembra y mantenimiento. Las inversiones en infraestructura y modernización así como programas que aseguren la semilla genéticamente mejorada para producir mejores plantas siempre se compensa en términos de mejor supervivencia y crecimiento, lo que aumenta también el motivo para sembrar un árbol más (WIGHTAMN, K. E. & BLAS, S. C. 2003).

11.5 Promoviendo una cadena fuerte para mejorar la calidad de la planta.

La mejor motivación para mejorar la calidad de la planta viene de los productores, quienes al llegar al vivero exigen las mejores plantas. Ellos ya se dieron cuenta de los cambios, las necesidades de los productores en cuanto especies adecuadas para sus sitios y para los mercados, su disposición de mano de obra y herramientas, y sus observaciones y experiencias con las siembras anteriores

tienen que ser la información base para la plantación de un vivero. La reforestación es una actividad con muchos vínculos, no solo técnicos, sino también políticos y sociales. Lo importante es entender que, si se mejora uno de sus eslabones pero al mismo tiempo se descuidara otro, la ganancia por el esfuerzo con tantas buenas intenciones es nula. Para nada serviría producir plantas tan bonitas en el vivero, si la semilla proviene de unos pocos árboles inferiores. Igualmente si se logra una buena calidad física y genética en la planta, pero el transporte es pésimo y la siembra es al final de las lluvias, esto es un esfuerzo en vano. Hay que promover toda “la cadena de la reforestación” para lograr una exitosa reforestación y sus objetivos tan nobles de la producción y conservación (WIGHTAMN, K. E. & BLAS, S. C. 2003).

XII.- RESTAURACION FORESTAL

Son todas aquellas actividades conducentes a devolver las características de la estructura, composición y función de un bosque que ha sido degradado.

12.1 Forestación

Es el establecimiento de una cubierta vegetal en donde nunca antes había existido. Por lo tanto se refiere a la plantación y cultivo de la vegetación forestal en terrenos no forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial (García Núñez Rosa M. 1994). Se clasifican en comerciales de conservación y restauración.

12.2 Reforestación

Es el establecimiento inducido o artificial de una cubierta vegetal en donde anteriormente existía vegetación forestal (terrenos forestales) pero que por algún motivo fue eliminada (García Núñez Rosa M. 1994). Sin embargo todas aquellas plantaciones con el propósito de restauración y conservación, indistintamente de su ubicación en terrenos forestales o no se les considera como reforestaciones y se incluyen también las plantaciones urbanas. Algunos ejemplos más específicos de reforestación son:

12.3 Reforestación de protección

Tiene por objetivo principal la protección de áreas, por ejemplo el establecimiento de cortinas rompe vientos para proteger a una ciudad, una institución o un cultivo.

12.4 Reforestación de restauración

Su objetivo es recuperar un área degradada considerada estratégica desde el punto de vista de la biodiversidad, por ejemplo un terreno donde se detecte un alto índice de erosión.

12.5 Restauración de recuperación

Es semejante a la anterior excepto que en este caso se establecen en áreas severamente afectadas por la erosión, de difícil complicación de suelos, como los tepetatosos.

XIII.- PRÁCTICAS DE REFORESTACION

La explotación de madera valiosa como la caoba en los bosques lluviosos de los trópicos americanos ha sido muy dañina para la especie que ahora está en peligro de extinción en parte de su área de distribución. Se han hecho algunos intentos de desarrollar viveros para producir plántulas de caoba con el fin de reemplazar los árboles derribados en el bosque, una práctica común en bosques templados, pero los resultados con caoba han sido muy decepcionantes en plantaciones porque los insectos parásitos terminan destruyendo todas las plántulas. Este es un buen ejemplo de cómo la extrema complejidad de las interacciones bióticas del bosque lluvioso requiere de mucho más investigación antes de que seamos capaces de desarrollar técnicas de manejo adecuado para muchas especies.

En los trópicos americanos la reforestación con especies nativas del bosque lluvioso se intenta rara vez. Con mayor frecuencia se usan especies exóticas como eucaliptos, gémima, pinos tropicales del Caribe y Asia, con el objeto de crear bosques mono específicos de rápido crecimiento para la producción de madera y celulosa. Estos bosques manejados desplazan totalmente a las plantas y animales nativos y con frecuencia son notablemente pobres en otros seres vivos aparte de los árboles plantados (Vázquez –Yanes. et al., 1992).

13.1 Deterioro de los recursos forestales

Nuestro país cuenta con una gran diversidad y magnitud de recursos forestales distribuidos a través de las comunidades vegetales existentes. Sin embargo, dichos recursos se encuentran en grave peligro de desaparecer ya que cada vez más se está ejerciendo presiones de tipo social y económico que aunado a los agentes de destrucción natural significarán pérdidas irreversibles de muchos de los elementos que forman nuestros ecosistemas. Por lo tanto es necesario tomar medidas urgentes para controlar los diferentes factores que inciden en la destrucción de los recursos forestales (García Núñez Rosa M. 1994).

La protección forestal es el conjunto de actividades y prácticas encaminadas a prevenir, controlar y combatir todos los factores que inciden en la destrucción de los recursos forestales. Protección forestal es el conjunto de todas aquellas medidas silviculturales y legales, tendientes a la prevención y/o corrección de daños causados por agentes dañinos tanto de origen biótico como abiótico. Los factores de destrucción forestal son todas las causas de diferente índole que afectan a los bosques y selvas y que llevan a la destrucción de los recursos forestales, se dividen en causas motoras y ejecutoras (García Núñez Rosa M. 1994).

13.2 Causa motoras del deterioro forestal

Los factores o causas motoras de la destrucción forestal son aquellas que no se pueden observar a simple vista pero que responden y explica en gran medida él porque se puede dar la destrucción de los recursos forestales. Son de carácter social, político, legal, tecnológico, educativo y administrativo. Entre los más importantes se tienen los siguientes:

- a) Demanda nacional de productos forestales. Generalmente se tiene una mayor demanda que oferta y esto a su vez origina un aprovechamiento irracional y clandestino.
- b) Tenencia de la tierra. Los litigios por linderos crean la inseguridad en la tenencia y dejan al bosque sin dueño durante mucho tiempo, permitiendo esto la destrucción de ellos.
- c) Administración. La administración o el manejo de los bosques y selvas, de acuerdo a la constitución mexicana, corresponden al gobierno, que a través de diferentes dependencias regula y determina las formas de organización para el aprovechamiento forestal a pesar de que en México se cuenta con un potencial de producción (posibilidad) de 40 millones de metros cúbico al año.

- d) Educación. Por desgracia somos un país que nos caracterizamos por la carencia de la destrucción de nuestros recursos forestales.

- e) Algunos otros ejemplos son la legislación forestal, política forestal, falta de clasificación de suelos y empleo adecuado de los mismos, inaccesibilidad a algunas áreas forestales entre otros (García Núñez Rosa M. 1994).

13.3 Agentes directos de la destrucción forestal

Una vez que las causas motoras se desarrollan en forma conjunta o aislada, se engendran problemas socio-económicos que propician directamente la destrucción de las áreas boscosas. Entre los agentes directos se tiene principalmente:

- a) Incendios forestales
- b) Plagas y enfermedades
- c) Desmontes para la agricultura
- d) Explotaciones irracionales
- e) Sobre pastoreo
- f) Obras sociales y agentes naturales.

13.4 Plagas y enfermedades forestales

Las plagas y enfermedades están consideradas como uno de los principales factores de disturbio en los bosques del clima templado frío de México, ocasionando deformaciones, pérdida del crecimiento, debilitamiento y muerte del arbolado. Los insectos y las enfermedades son de los más serios problemas en la salud de los árboles, la entomología forestal comprende el estudio del hábitat y ciclos de vida de los insectos que viven en los bosques y selvas. Una *plaga* es una población de insectos, animales o plantas que surgen cuando se ha roto el equilibrio en el ecosistema y produce daños a los bosques y selvas. Por lo que plaga puede ser cualquier organismo (insectos o patógenos) que ocasiona un daño de tipo mecánico o fisiológico de las plantas, causando un impacto de carácter social, económico o ecológico (García Núñez Rosa M. 1994). Algunas de las causas que predisponen al arbolado al ataque de las plagas y enfermedades son las sociales (talas clandestinas y o coteo, pastoreo, cambios de uso de suelo, litigios, incendios, falta de cultura forestal), económicas (falta de recursos para la detección y combate oportuno de agentes dañinos) técnicas (aplicación deficiente en el manejo silvícola, personal incapacitado,) y naturales (disturbios por cambios meteorológicos, contaminación, insectos patógenos secundarios). Los insectos se clasifican de acuerdo a las distintas partes que atacan al árbol, por lo tanto se

pueden clasificar en descortezadores, de foliadores, barrenadores, cogolleros y carpófagos.

13.5 Problemáticas con semillas tropicales

Las semillas de las diferentes especies de plantas son liberadas al ambiente con un amplio rango de niveles de humedad, tasas metabólicas y variedad de mecanismos de latencia que tienen influencia en su longevidad en el suelo y en almacenamiento artificial. Estos atributos de las semillas están cercanamente relacionados con las características del ambiente donde las plantas viven. La disponibilidad de semillas para la reforestación en el bosque lluvioso es uno de los principales problemas que tienen que ser resueltos para desarrollar técnicas de manejo de especies nativas. La mayoría de los árboles del bosque lluvioso producen grandes semillas carnosas que germinan rápidamente originando plántulas con extensa superficie de raíces y hojas. Estas características están relacionadas con las condiciones casi continuamente favorables para la germinación que caracterizan al bosque lluvioso, la intensa competencia por luz que existe en el nivel del suelo y las altas tasas de depredación de semillas y parasitismo que operan favorecidas por la continua alta temperatura y humedad del ambiente (Vázquez –Yanes. et al., 1992).

XIV.- IMPLICACIONES PARA EL MANEJO FORESTAL

14.1 Regeneración

Diversos estudios mencionan que los individuos del género *Cedrela* tienen un mayor crecimiento y regeneración en claros que en sotobosque, por lo que se necesita realizar un manejo de la regeneración. Para favorecer la instalación de plántulas y la perpetuación de la población de esta especie, además de conservar árboles semilleros, sería interesante practicar tratamientos silviculturales. Algunas intervenciones pueden consistir en:

- Realizar escarificaciones en claros cerca de árboles semilleros.
- Marcar los árboles jóvenes de cedro, antes del aprovechamiento, para evitar daños a los mismos.
- Considerar la época de producción de semillas durante el aprovechamiento.
- Realizar quemas controladas de algunos claros de aprovechamiento (En bosques húmedos, la regeneración fue significativa en áreas quemadas que en áreas no quemadas, Toledo et al. 2005).

La especie tiene un crecimiento rápido pero necesita mucha luz para crecer. Para dar más oportunidades a los platines se pueden hacer algunos tratamientos de

liberación, sobre todo cuando están jóvenes, pues se ha visto que la mortalidad es más importante durante este periodo. Técnicamente esta operación puede ocurrir 2 o 3 años después el aprovechamiento o la realización de los tratamientos de preparación, en los claros y cerca de las pistas, porque son los lugares más susceptibles de regeneración. Para evitar los ataques de *Hypsipyra grandella* se necesita dosificar la luz: no demasiado para no favorecer el patógeno y lo suficiente para permitir un buen desarrollo de las plántulas (Toledo et al. 2005).

14.2 Plantación

Las plantaciones de cedro son posibles, pero se debe considerar los requerimientos y características ecológicas de cada especie. Para evitar los problemas con el patógeno *Hypsipyra grandella*, es mejor tomar en cuenta plantaciones de enriquecimiento, en pequeñas áreas, con bajas densidades (se propone 100 árboles/ha) y con otras especies. Las plantaciones de bosquecillos de plántulas parecen dar buenos resultados. Según una experiencia realizada en Acre (Brasil), plantaciones de cedro en claros y pistas de aprovechamiento, después 5 años, tuvieron resultados bastante prometedores, con una tasa de sobrevivencia alrededor de 70-75%, un tamaño de 3 m y un ataque de *Hypsipyra grandella* relativamente baja respecto a otras plantaciones (Toledo et al. 2005).

XV.- CONCLUSIÓN

Se concluye que los viveros forestales han tomado importancia en estos últimos años, ya que la reproducción de arboles maderables como es el cedro pueden ayudar a reforestar áreas que han sido dañadas por las quemadas ocasionadas por la responsabilidad de hombre o por la propia naturaleza. Los viveros forestales es una gran ayuda para reforestar de áreas que necesitan ser recuperadas para que el medio ambiente tenga un equilibrio adecuado.

Empezar a cultivar y distribuir lo que viene siendo el cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) para su aprovechamiento en los recursos naturales ya que en él puede obtener diversos materiales como son: puertas, chapas, ventanas etc. Y también tiene un funcionamiento como una planta medicinal, este árbol es muy valioso porque es un árbol muy hermoso y frondoso.

La ventaja de instalar lo que es un vivero, porque es muy económico y muy fácil de manejar. La plantación del cedro, resulta ser una posibilidad para disminuir la presión de la deforestación de superficies con fines agrícolas o para la producción de madera a escala comercial; representa una alternativa para aprovechar, conservar y diversificar el uso del suelo, para restaurar y proteger áreas deforestadas, y para generar beneficios y recursos económicos.

Los viveros son muy eficientes para producir no solo los arboles de cedro si no también una variedad de plantas ornamentales, en los viveros se tiene un cuidado y un mejor manejo para las plantas, controlando las enfermedades y plagas que pueden dañar a las plantas.

XVI.- LITERATURA CITADA

ALDERETE CHÁVEZ, A., DE LA CRUZ LANDERO, N. & GONZÁLEZ DE LA TORRE, J., E 2005. variacion en semillas de *Cedrela odorata* L. procedente de los estados de campeche y tabasco, Mexico. *Foresta Veracruzana, Universidad Veracruzana, Xalapa, Mexico*, 7, 41-44.

ALTIERI, M 1993 Biodiversidad, Agroecológica y manejo de plagas. Ed. CETAL Chile. 162 pp.

ANGEL ALDERETE CHAVEZ / NANCY DE LA CRUZ LANDERO /JUAN ELIO GONZALEZ DE LA TORRE, Variación en semillas de *Cedrela odorata* L. procedente de los estados de Campeche, y tabasco, México. *Foresta veracruzana*, año/vol. 7, 2005, numero 002, universidad veracruzana, xalapa, México, pp. 41-44

ARRIAGA, V.M. 2000. La reforestación en México. Memoria del Primer Congreso Nacional de Reforestación, 8-10 Nov. Montecillo, México.

Barrichelo, L. G. y P. H. Müller. 2005. Cedro (*Cedrela fissilis*). Web: <http://www.infobibos.com/artigos/cedros/>. Revisado 24/04/2007.

B., C. H. Á. 2000. LA AGROECOLOGIA Y EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS FORESTALES. . *Sociedad Rural, Producción y medio ambiente, programa de agroecología, colegio de posgraduados, México,, 1.*

BEARD, J.S. 1942. Summary of silvicultural experience with cedar, *Cedrela Mexicana* Roem. In Trinidad and Tobago. *Caribbean forester* 3(3):91-102.

BENITEZ, G., EQUIHUA, M. & SALAS, M. T. P. 2002. Diagnostico de las situacion de los viveros oficiales de veracruz y su papel para apoyar programas de reforestacion y restauracion. *Revista Chapingo.Serie ciencias forestales y del ambiente.*, 8, 5-12.

CARVALHO, P.E.R.; 1994. Especies florestais brasileiras: recomendaos silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: EMBRAPA, 640p.

CEDRELA ODORATA L. (1759). Publicado en: *Systema Naturae*, Editio 10: 940. 1759. Normas oficiales mexicanas referentes al medio ambiente y relacionadas con el sector forestal.

CHAPLIN, G.E. 1980. Progress with provenance exploration and seed collection of *Cedrela* spp. In: *Proceedings, Commonwealth Forestry Conference; 1980 September; Port of Spain, Trinidad.*

CINTRÓN, BÁRBARA B. 1990. *Cedrela odorata* L. Cedro hembra, Spanish cedar. En: Burns, Russell M.; Honkala, Barbara H., eds. *Silvics of North America: 2. Hardwoods. Agric. Handb. 654.* Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service: 250-257.

COOPER, A. (1985). "The role of incubator organizations in the founding of growth-oriented firms". *Journal of Business Venturing*, Vol. 1 Issue 1, pág. 75-86.

COULSON. R. Y WITTER J.A. (1990). *Entomología forestal. Ecología y control.* ED. Limusa México. pp. 750

EDGAR R. MORALES ORTIZ.- Coordinador del Programa de Germoplasma (2007-2008-2009). Ing. LUIS GERARDO HERRERA TUZ.- Responsable del Banco de Germoplasma (2007-2008-2009). CEDRO (*CEDRELA ODORATA* L.) PROTOCOLO PARA SU COLECTA, BENEFICIO Y ALMACENAJE. Comisión nacional forestal, región xii península de Yucatán, departamento de conservación y restauración de ecosistemas forestales, programa de germoplasma forestal, estado de Yucatán.

GARCÍA NÚÑEZ ROSA M. 1994 DETERIORO, RESTAURACIÓN Y FOMENTO FORESTAL.

GATEWOOD; BESTY; OGDEN L.; HOY F. (1985). "Incubator Centers: Where they are and where are they going". Comunicación presentada en el V congreso anual *Balsón College Entrepreneurship Research*, Wellesley, MA. USA.

MARIO CRUZ FERNÁNDEZ, investigador del programa de Agroforestería. EL CEDRO, ESTABLECIMIENTO Y MANEJO EN LA HUASTECA POTOSINA, Folleto para productores No.7 san Luis potosí, México. Octubre de 2005.

MÁRQUEZ-RAMIREZ, J., MENDIZABAL-HERNANDEZ, L., CRUZ-VAZQUEZ, G. & RAMIRE-GARCIA, E. 2009. EVALUACIÓN DE UNA PRUEBA DE PROCEDENCIAS/PROGENIE DE *Cedrela odorata* L. ESTABLECIDA EN EMILIANO ZAPATA, VERACRUZ, MÉXICO. *Foresta Veracruzana*, 11.

MALIMBWI, R.E. 1978. *Cedrela* species international provenance trial (CFI at Kwamsambia, Tanzania). In: progress and problems of genetic improvement of tropical forest trees. Oxford, UK: Commonwealth forestry Institute: 910 p.

MARTHA LIGIA GÓMEZ RESTREPO & MURILLO., J. L. T. 2007. Manejo de las Semillas y la Propagación de Diez Especies Forestales del Bosque Húmedo Tropical. . *Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia CORANTIOQUIA. Medellín: CORANTIOQUIA, , 2.*

MÁS PORRAS, J.; LUYANO, G. BORIA. 1974. ¿Es posible mediante el sistema taugya aumentar la productividad de los bosques tropicales? *Forestales Bol. Tec.* 39. Ciudad de México, México: Secretaria de Agricultura y Ganadería. 47 p.

M., C. F. 2005. El cedro, establecimiento y manejo en la huasteca potosina *Inifap (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias)*, 7.

MOSALVO, V. S., GARCÍA, J. G. S., HERNÁNDEZ, J. J. V., UPTON, J. L. & MATA, J. J. 2003. Parametro genético y respuesta a la selección en características del crecimiento de *Cedrela odorata* L. *Revista fitotecnía, Mexico* 26, 19-27.

PEDRO E. DEL CASTILLO CUEVA, Evaluación Financiera de Plantaciones Forestales Comerciales. *Madera y Bosques*, primavera, año/vol. 2 1996, número 001, instituto de Ecología A.C. Xalapa, México, pp. 3-8.

PASTOR SÁEZ, J. N. 1999. utilización de sustratos en viveros. *Terra Latinoamericana, julio-septiembre, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo*, 17, 231-235.

PRADO, J. A. 2012. *Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal.*

PATIÑO; R.E. 1997. Diagnóstico fitosanitario de la planta producida en viveros forestales. SEMARNAP. Informe final. México, D.F.

PENNINGTON, T. D. y K. J. Sarukhán 1968. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. INIF-FAO-SAG. México. 413 p.

RODRÍGUEZ LAGUNA, R. 2010. Manual de prácticas de viveros forestales. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.*

SÁEZ, J. N. P. 1999. utilización de sustratos en viveros

TERRA LATINOAMERICANA, julio-septiembre, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, 17.

SEMARNAT *cedrela odorata* L. *systema Naturae*,

TOLEDO, M., CHEVALLIER, B., VILLARROEL, D. & MOSTACEDO, B. 2008. Ecología y silvicultura de especies menos conocidas Cedro, *Cedrela* spp. *Proyecto BOLFOR II/ Instituto Boliviano de Investigación Forestal Santa Cruz, Bolivia*, 001, 1-30.

TOLEDO, M., J. Salick, B. Loiselle y P. Jørgensen. 2005 Composición florística y usos de bosques secundarios en la provincia Guarayos, Santa Cruz. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación* 18:1-16.

TOSI, J., JR. 1960. Zonas de vida natural en el Perú, memoria explicativa sobre el mapa ecológico del Perú. Bol. Tec. 5. Lima, Perú. Instituto Interamericano de las Ciencias Agrícolas de la E.E.A. 271 p.

VALLE DAWSON, HORACIO. Vademécum Forestal.1ª. Edición. Guatemala. Editorial de INAFOR. 1980. 290 p.

VÁZQUEZ -YANES, C. & OROZCO-SEGOVIA, A. 1992. El bosque lluvioso en america tropical: Dinamica Forestal, Reforestación, Manipulación de las Semillas y Problemas de Manejo. *Centro e Ecología, Universidad Nacional Autonoma de México, México, D.F., 1, 119-124.*

VIERA, C. J. & PINEDA, A. 2004. Productividad de lindero maderable de Cedrela odorata. *agronomia mesoamericana, univercidad de costa rica, Alajuela, costa rica, 15, 85-92.*

WIGHTAMN, K. E. & BLAS, S. C. 2003. La cadena de la reforestacion y la importancia en la calidad de la plantas. *foresta Veracruzana, Univercidad Veracruzana, Xalapa, Mexico, 5, 45-51.*