

Memoria

TALLER DE INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS DE MANEJO Y CONTROL *NECTRIA SP.*, POR PRODUCTORES FORESTALES EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA CON ÉNFASIS EN *GMELINA ARBOREA*.



CONSEJO FORESTAL

AREA DE CONSERVACIÓN ARENAL HUETAR NORTE, COSTA RICA

Elaborado y editado por:
Consejo Forestal
ACAHN- SINAC
Periodo 2013 -2015

Fotografías de:

CODEFORSA, Grupo Forestal Los Nacientes, Randall Herrera y
Carlos Ulate

Publicación patrocinada por:



Contenido

Introducción 1

Breve descripción de *Gmelina arborea* 2

Sitios óptimos de desarrollo 2

Otros factores a considerar 4

Preparación del sitio 4

Densidad de plantación recomendada 5

Fertilización..... 5

Rodajea y control de malezas..... 5

Podas..... 6

Raleos..... 7

Acciones de prevención de *Nectria sp* y otros
en el desarrollo del proyecto 8

Procedimiento para curar árboles que presenten síntomas
de daño por hongo (*Nectria sp*). 10

Literatura consultada 12

Anexos de imágenes..... 13

Introducción

En la Región Huetar Norte de Costa Rica, desde el año 2003 al 2013 se ha reforestado aproximadamente 5.150 hectáreas con la especie forestal Melina (*Gmelina arborea* L. Roxb) utilizando pago por servicios ambientales (FONAFIFO, 2014). Esto ha contribuido como una fuente económica importante para los pequeños y medianos productores, al obtener productos de madera para la construcción en general, mueblería y tarimas.

Sin embargo, las buenas características que posee la especie, dentro de ellas: rápido crecimiento, fácil trabajabilidad, corto retorno económico, se han visto truncadas, en parte por la aparición de la *Nectria sp.*, que repercute negativamente en los árboles y por ende en los productos forestales a obtener.

El Consejo Local Forestal del Área de Conservación Arenal Huetar Norte, preocupado por dicha situación, organizó el Taller de intercambio de experiencias de manejo y control de *Nectria sp* por productores forestales en la Región Huetar Norte de Costa Rica. En éste se exponen las experiencias del señor Luis Angulo por la empresa Promaderas, señor Miguel Picado Villalobos por la empresa Picamarti, S.A., señor Olger Moreira Leitón, ingeniero Luis Diego Barrantes Salas por Grupo Forestal Los Nacientes y ingeniero Luis Pérez O por la empresa CODEFORSA.

Se exponen actividades de manejo preventivo, desde la selección del terreno, aplicación de enmiendas, actividades silviculturales, uso de biocontroladores y uso de fungicidas, hasta actividades curativas con uso de fungicidas y otros o eliminación de individuos con los cuidados necesarios para reducir el riesgo de propagación en la plantación.

Además se consigna una serie de recomendaciones y conclusiones generales, con el fin de mejorar ya sea el tratamiento, manejo o convivencia con la enfermedad.

“La *Nectria sp.* es un hongo que se ubica en el suelo en forma natural, cuyo estado asexual es *fusarium* y su desarrollo e influencia sobre los cultivos se ve favorecida por las limitaciones de acidez y baja fertilidad que tengan los suelos en donde se desarrollan los proyectos”.

Breve descripción de *Gmelina arborea* (melina)

A inicios de los años 90, algunas empresas reforestadoras de Costa Rica desarrollaron programas de mejoramiento genético a escala comercial, estableciendo los primeros huertos semilleros en la región y en los últimos años se volvieron a retomar los programas de mejoramiento genético de melina en Costa Rica, donde la estrategia de mejoramiento cambió hacia la reforestación clonal.

La reproducción con semilla ha sido ampliamente utilizada con esta especie en el país. Consiste básicamente en dos posibles categorías de fuentes semilleras: 1) Rodales semilleros a partir de plantaciones de muy alta calidad; 2) Huertos semilleros a partir de árboles plus a) injertados o clonados, o b) ensayos de progenie.

En programas de mejoramiento es común que se incluyan caracteres relacionados con propiedades de la madera. Por lo general, se seleccionan árboles con base en su longitud de fibra y su peso específico básico, por ser los caracteres de mayor impacto económico.

Sitios óptimos de desarrollo

Los mejores sitios para Melina se ubican en las partes bajas de los terrenos, donde por lo general tienen mayor disponibilidad de agua, nutrientes y sitios con buenos contenidos de calcio y magnesio y / o sitios ubicados en áreas donde el uso anterior era charral o cultivos agrícolas. Para tener un crecimiento óptimo se recomienda plantar en terrenos con pendientes entre 0 a 20 %. Se recomienda no plantar en suelos ácidos con bajos contenidos de calcio y magnesio, alta cantidad de aluminio, aunque sus características físicas sean buenas, por ejemplo suelos profundos, de texturas menos arcillosas, sueltos, bien drenados, con topografía ondulada y precipitación anual elevada ya que se aumenta el riesgo de ser atacada por patógenos, como la *Nectria sp* o *fusarium* en raíces. En resumen se debe plantar Melina en suelos profundos, húmedos pero bien drenados y sin obstáculos de desarrollo radical.

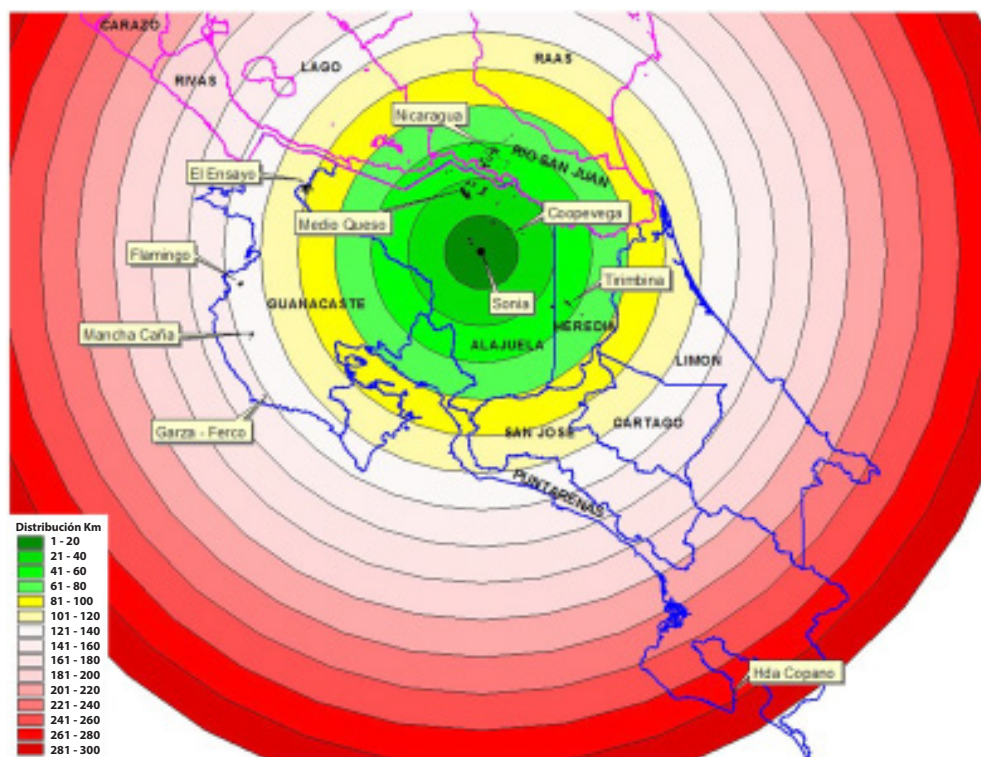
La Melina es una especie que requiere suelos con buena fertilidad y es muy sensible a las variaciones dentro de áreas pequeñas, por lo tanto, si se desea plantar esta especie, es recomendable realizar análisis del suelo de 15 a 30 centímetros y una evaluación de la finca para asegurar el futuro de la nueva plantación.

Melina es una especie que geográficamente debe plantarse solamente en ciertos sitios de la región Norte, en los cantones de San Carlos, Los Chiles, Guatuso, Sarapiquí y Upala. En el siguiente cuadro se presenta los requerimientos ambientales para la región Huetar Norte:

Parámetro ambiental	Ámbito
Distribución altitudinal	0 – 700 (msnm)
Precipitación	1000-4000 (mm)
Temperatura	18-38 (24-29) (°C)
Régimen de lluvia	8-9 meses de lluvia con 3-4 meses secos
Temperamento Heliófito	Zonas de vida Bosque húmedo y muy húmedo tropical
Textura de suelos	Franca y franca arcillosa, no crece bien en suelos arcillosos
Textura de suelos	5-6
Topografía del terreno	Terrenos planos a ondulados
Pendientes del terreno	No superiores a 20%
Profundidad efectiva de suelos (cm)	Mínima de 60, óptima de más de 100
Pedregosidad	Preferiblemente en terrenos sin pedregosidad
Fertilidad	Prefiere suelos fértiles
Resistencia a vientos	Es una especie intolerante a vientos fuertes
Humedad del suelo	No soporta suelos inundados, ni siquiera en forma temporal

Fuente: (Chavarría y Valerio, 1993, Webb, 1983, citado por Rojas, et al. 2004, COSEFORMA, 1997)

Sin embargo, también, es necesario considerar otros factores económicos tales como la distancia máxima permitida a caminos, la distancia máxima permitida a industrias, la capacidad de uso de la tierra, la topografía y el uso actual. Un ejemplo de ello, respecto al área disponible para desarrollar reforestaciones comerciales de la especie, se circunscribe a las zonas señaladas en el mapa desarrollado por el grupo Los Nacientes, que se presenta a continuación. La zona de color verde oscuro y claro se considera las distancias idóneas entre la ubicación de las plantaciones y la industria primaria, es decir 0 a 80 Km.



Por ser una especie esencialmente heliófila, es intolerante a la sombra y necesita gran cantidad de luz para lograr un buen desarrollo.

Otros factores a considerar

Es susceptible a la competencia de malezas, en especial de gramíneas y enredaderas, pero sobre todo a pastos como gamalote. Muchas plantaciones de Melina han sido afectadas negativamente en su crecimiento por efecto del fuego o suelos inundados, ni siquiera en forma temporal, puede causar pudrición en raíces, amarillamiento foliar y muerte.

Preparación del sitio

En sitios con suelos compactados, se recomienda arar, el suelo tropical necesita una tierra suelta, no una tierra revuelta o volteada.

En caso de sitios de melina de segunda rotación el uso mecánico económicamente se hace inmanejable, además de la fragilidad de los suelos de zona norte. Se ha determinado que el éxito del cultivo en su primer año, es una buena preparación de terreno repicando todos los residuos y malezas y emplear quemas controladas, que limpien terreno y ayuden a la mejora de los sitios al incorporar nutrientes y bajar las plagas durante su ciclo (Grupo Forestal Los Nacientes. 2013).

Densidad de plantación recomendada

Los distanciamientos entre plantas son seleccionados de acuerdo al objetivo económico, al manejo Silvicultural, a la especie empleada y al criterio empresarial de donde será llevada la madera para ser procesada, en general se utilizan distanciamientos de plantación de 3.5 x 3.5 m. cuando se utiliza material producido por semilla y 4.0 x 4.0 metros cuando se utilizan plántulas con mejoramiento genético. En ciertas condiciones de distancia a la industria se puede utilizar un distanciamiento de 2.0 X 4.0 m., donde se debe realizar un raleo en el año 2, el cual se destina a la producción de tarimas.

Fertilización

Una vez hecho el hoyo para la plantación se incorporan, en algunos casos fertilizante formula completa con énfasis en fósforo, que es un elemento deficitario en el suelo y facilita el desarrollo radicular del árbol, como una práctica rutinaria, más por costumbre que por el análisis de los suelos. Por ejemplo: El Grupo Los Nacientes, no fertiliza pero aplica carbonato de calcio según la necesidad que se origine del análisis químico del suelo donde se vaya a cultivar melina, realizaron estudios que dieron como resultado el manejo de encalado en la etapa de establecimiento de las plantaciones y el uso de biocontroladores autóctonos desde el vivero. (Grupo Forestal Los Nacientes. 2013).

De cualquier manera, poner una tonelada de cal por hectárea cada año es una recomendación segura para cualquier condición. (Bertsch, F. 2014)

El encalado ayuda a contrarrestar los efectos de acidez del suelo y mejora la disponibilidad de nutrientes del suelo para provecho del árbol.

Rodajea - Control de malezas

Uno de los factores, para lograr altos rendimientos en volumen comercial en una plantación de Melina, es el control de las malezas durante los primeros años de la plantación (del 1 al 4 año), de esta manera se busca reducir la competencia por recursos importantes durante esta etapa de crecimiento de la plantación, tales como, la luminosidad y los nutrientes. Por lo tanto, antes de la siembra y durante los cuatro primeros años de vida de la plantación, se recomienda la eliminación de la vegetación indeseable.

Adicionalmente es adecuado realizar una rodajea de 1 m de radio, utilizando algún herbicida alrededor de cada punto a plantar, lo que evita la competencia de Melina con las gramíneas.

Para el control de gramíneas, la dosis dependerá de la maleza existente, la recomendación es 2.5 litros / Ha de glifosato, 13 gramos / Ha de metsulfuron metil, aplicada al total del área efectiva de plantación. Además, la utilización de coadyudantes y reguladores de Ph, dependiendo del análisis y muestras de las aguas a utilizar. En el caso de gramíneas se recomienda cobertura total en la aplicación de glifosato en áreas con presencia de pastos mejorados y la aplicación de glifosato en carriles si son repastos con malezas no agresivas sin presencia de maleza de hoja ancha para bajar costos. La dosis en este último caso puede ser de 1.5 litros / Ha según la etiqueta del proveedor. (Grupo Forestal Los Nacientes. 2013)

Es importante tener presente en toda la etapa de vida de la plantación, considerar como acción preventiva, la realización de la rodajea al árbol, para evitar condiciones favorables a patógenos cerca de la base del árbol.

Podas

Consiste en cortar ramas de los árboles, con el propósito de producir madera limpia; es decir libre de nudos y obtener un producto de mejor calidad; mientras persistan las ramas en el tronco de un árbol, la madera producida va a tener nudos. Los nudos constituyen uno de los defectos más comunes y su presencia disminuye la calidad y el valor de la madera.

La poda se realiza sólo hasta la mitad de la altura total del árbol, porque si se eliminan demasiadas ramas vivas se reduce el crecimiento del árbol.

Desde el punto de vista industrial, se busca la obtención de madera libre de nudos, lo cual le resta valor a la materia prima, esto se puede lograr mediante la eliminación artificial de las ramas, los árboles de Melina se caracterizan por la presencia de ramas relativamente gruesas, además la especie se caracteriza por que algunas veces sufre pérdida parcial de la dominancia apical, lo que da como resultado, que las ramas se desarrollan y el eje principal pierde dominancia.

Por lo anterior es recomendable iniciar la ejecución de podas a edades tempranas.

- La primera poda:

Una primera intervención se aplica cuando la altura media del rodal sea de 2 metros y el diámetro promedio de 3 cm. En este caso se aplica poda hasta 1 m.

- La segunda poda:

Esta poda puede efectuarse cuando la altura media del rodal alcance los 4 metros y el diámetro promedio sea de 6 cm. La altura de poda recomendada es de 2 metros.

- La tercera poda:

Recomendada cuando la plantación alcance 8 m de altura promedio, donde se espera dejar un fuste libre de ramas hasta los 4 metros de altura.

La aplicación de este esquema permitirá la obtención de las dos primeras trozas de 3,5 m y 2,6 m para ser utilizadas como madera para aserrío y una tercera troza o más para productos que utilicen madera de menores dimensiones y defectos por nudos (embalaje).

La época más apropiada para efectuar la poda en la región Huetar Norte, sería la época seca (febrero a abril), ya que se reduce el riesgo de infecciones por hongos y ataque de insectos en los cortes de las ramas. Para realizar la poda se deben utilizar herramientas bien afiladas, se pueden emplear serruchos o sierras de arco. Para la protección de las heridas causadas por esta actividad se realiza una pasta, mezclando

pintura de agua con fungicida a base de cobre u otro, el producto más utilizado es el “Benomil 50 WP”.

En la ejecución de la poda se debe utilizar un desinfectante (amonio cuaternario) para la herramienta, este desinfectante debe rociarse después de podar cada árbol a la hoja y un fungicida que se debe de aplicar en la herida del árbol rociado en caso de las dos primeras podas y con rodillo en las dos últimas podas, para bajar riesgos de plagas. Al fungicida se le debe aplicar algún tipo de colorante, como ocre o tinte de ropa, para controlar la aplicación del mismo. Las dosis para la aplicación del fungicida son las siguientes:

- ✓. Cal 56 12 ml L agua
- ✓. Butrol 6 ml L agua
- ✓. Kaytar de 4 ml L agua

El instrumento recomendado para la segunda poda es una podadora de extensión o rabo de zorro (Grupo Forestal Los Nacientes. 2013).

Raleos

Consiste en la extracción de árboles con el objetivo de dejar la población necesaria y así concentrar el crecimiento de los mejores individuos. El número de raleos depende del objetivo final de la plantación y del mercado para productos provenientes de los raleos.

Definición y propósito de los raleos: Se denominan raleos o aclareos a los cortes realizados en un rodal en algún momento entre su establecimiento y su cosecha final, en los cuales los árboles eliminados son de la misma especie que los árboles favorecidos (Winter, 1977 citado por Rojas, et al 2004).

Los objetivos principales de un raleo son:

1. Reducir el número de árboles en un rodal para que los remanentes tengan más espacio para el desarrollo de sus raíces y copas, lo que favorece su crecimiento en diámetro. Así alcanzarán un tamaño comercial más rápidamente;
2. Sacar árboles de mala forma, torcidos, bifurcados, con ramas gruesas, etc. para que el incremento futuro se concentre en los mejores individuos con buenas perspectivas comerciales;
3. Eliminar árboles muertos o enfermos, o cualquier árbol que podría ser el foco de una infección;
4. Favorecer a los árboles más vigorosos, con buena forma, los cuales se dejarán para la cosecha final;
5. Cuando es factible, proveer de una fuente de ingresos durante el desarrollo del rodal (Evans, 1982 citado por Rojas, et al 2004).

Ejecución del raleo

Para facilitar esta labor se recomienda el empleo de la técnica de marcación en cajas.

Ejemplo: Si se define que la intensidad del aclareo es del 50 % significa que en una caja compuesta por cuatro árboles se deben eliminar dos.

Si el aclareo busca reducir el 25% de la masa, de cada cuatro individuos se buscará eliminar el más defectuoso. Tomando en cuenta criterios como: clase de copa, vigor, espaciamiento, ramificación, forma, sanidad, entre otros.

Acciones de prevención de *Nectria sp* y otros en el desarrollo del proyecto

Dentro de las experiencias que se han tenido a través de los años en la implementación de proyectos de reforestación en la Zona Huetar Norte de Costa Rica, se cuenta con mucha información que no ha sido debidamente sistematizada, de forma que permita su aplicación y consulta en el establecimiento de nuevos proyectos. Por tal razón se ha considerado de suma importancia reactivar el análisis y evaluación de los proyectos tomando en cuenta la experiencia de los desarrollistas y ejecutores privados, con la intención de conocer las experiencias en el manejo y atención fitosanitaria de los árboles.

Para efectos del taller, se consideraron varias experiencias sobre atención de problemas con *Nectria sp* y de la exposición de estas experiencias se rescata la siguiente información en materia de prevención forestal:

Ejecutor de proyecto: Olger Moreira Leitón

Paso 1. Diagnóstico de problema fitosanitario a través de parcelas permanentes.

Paso 2. Aplicación de un raleo para eliminar todos los árboles muertos (los cuales fueron picados y fumigados con químicos a base de Cobre).

Paso 3. Aplicación de químico Hércules 50 SL, por medio de fumigación con bomba de espalda en los fustes de árboles afectados.

Paso 4. Aplicación de fungicida a base de Fosfito de Potasio de sistema completa que funciona en forma ascendente y descendente.

Paso 5. La dosis usada con esos químicos es de 8 onzas/bomba de espalda de 18 L.

El método de funcionamiento de esta aplicación es que inhibe la germinación de las esporas o por bloqueo del desarrollo del micelio del hongo.

Paso 6. También se ha usado Molto 49 EC, que es un fungicida de contacto (preventivo / curativo)

Paso 7. La dosis de Molto es 4 onzas/bomba de espalda de 18 L

Paso 8. Agregar una pega cuyo nombre es COSMO-IN 27 SL a razón de 2 onzas/bomba de 18 L.

Recomendaciones generales

- Hacer aplicaciones preventivas antes de que aparezca *Nectria sp*.
- Realizar las aplicaciones preparando dosis que incluyan fertilizantes foliares y adherentes.
- Antes de realizar la aplicación del producto se debe eliminar los árboles muertos o secos.
- Realizar podas durante la época seca o de verano.

Ejecutor de proyecto: Promaderas (Luis Angulo).

- Aplicación de pintura de agua + fungicida + cobre.
- Las aplicaciones deben ser realizadas por personal capacitado.
- Debe tenerse una buena frecuencia de aplicación.
- Mantenimiento permanente de rodajas en la base de los árboles (aunque estén adultos).
- Todas las aplicaciones se realizan con brocha.
- Además se ha implementado un sistema llamado vacunación de árboles que consiste en fumigar con bomba de espalda los árboles jóvenes, utilizando una dosis que contemple fertilizante foliar (urea) + fungicida (4 onzas de Hércules) + insecticida (2 onzas de Decis concentración 2.5).

Ejecutor de proyecto. CODEFORSA (Luis Pérez O).

- Paso 1. Eliminar individuos enfermos de *Nectria* (se pican + aplicación de fungicida)
- Paso 2. Aplicación de fungicida a los árboles que quedan en pie aunque están sanos.
- Utilizar herramientas adecuadas para ejecutar las podas.
- No podar más del 50% del fuste de los árboles.
- Ejecutar las podas en verano.
- Hacer cortes lo más pequeño posible en el fuste de los árboles.
- Curar los cortes con pintura de agua + fungicida a base de Cobre.
- Desinfectar con cloro o carbolina las herramientas usadas para podar.

Otras consideraciones y recomendaciones

- No permitir el acceso del ganado al proyecto.
- No hacer raleos intensos.
- Usar maquinaria y equipo adecuado.
- Hacer intervenciones con condiciones adecuadas de clima.
- Realizar labores de control y supervisión constantes y no descuidar el mantenimiento de la plantación, principalmente la realización de rodajea a la base de los árboles y si es posible aplicar cal.

Ejecutor de proyecto. Los Nacientes Forestal (Luis Diego Barrantes S).

Paso 1. Determinar fertilidad de suelos y deficiencias nutricionales de Ca-Mg-P-Zn.

Paso 2. Aplicación de cal. Para corregir acidez, reduciendo concentraciones de Al y el Ph.

Paso 3. Utilización de biocontroladores (bacilos- tricondermas-y micorrizas).

Paso 4. Realización de una poda de formación en verano.

Paso 5. No se realiza poda a árboles enfermos.

Paso 6. Todas las herramientas deben estar afiladas, limpias y esterilizadas.

Paso 7. Aplicar Mistolín a razón de 8ml/L de agua para desinfectar.

Paso 8. Aplicar Cal 56 a razón de 12ml/L de agua, para fortalecer las paredes celulares de la planta.

Paso 9. Aplicar Butrol a razón de 6ml/L de agua, como fungicida y/o bactericida

Paso 10. Aplicar Agroil a razón de 12 ml/L de agua como coadyuvante.

Recomendaciones generales:

- Cuando se detecta ataque de *Nectria*: se procede a aislar animales y personas del área afectada.
- Se localizan árboles enfermos, se pican, y a través de quemas controladas se queman los residuos.
- Se aplica cal y paquete químico al tocón del árbol cortado y árboles de la periferia.

Procedimiento para curar árboles que presenten síntomas de daño por hongo (*Nectria sp.*).

Se debe definir un procedimiento de acuerdo con el grado de infección que tiene el árbol, para esto se consideran dos grados de infección: El Primero es cuando los árboles están muy dañados y no se puede hacer nada por curarlos, y el segundo caso es cuando la infección es resiente y se puede salvar el árbol con una cirugía.

1. Árboles seriamente dañados por el hongo.

Se localizan y se cortan, si tienen algunas trozas comerciales estas se extraen hacia el patio de acopio, si no tienen madera se deben repicar en el sitio, dejando un montículo con el fuste y las ramas del árbol, y luego se debe fumigar el montículo de residuos del árbol con una bomba de espalda aplicando un fungicida sistémico como por ejemplo Benomil (Benzimidazol) usando 4 onzas por bomba de 18 litros y un fungicida de contacto y protector

como Oxicloruro de cobre (Hércules) a razón de 8 onzas por bomba de 18 litros.

Con el mismo fungicida se debe aplicar a los árboles vecinos del árbol eliminado.

De ser posible en el verano se puede quemar el montículo de residuos del árbol eliminado por el hongo.

Esta labor de eliminación de árboles enfermos se debe realizar cada vez que se observe un árbol afectado, para evitar que el foco de infección se propague.

2. Árboles que tienen un daño leve y la infección es reciente.

Para identificar árboles que comienzan a ser afectados por un hongo, se debe tener un personal que conozca cuales son los primeros síntomas de una infección por el hongo, de manera que se puedan curar los arboles antes de que tengan un daño severo.

Los primeros síntomas son: A) marchitez de las hojas B) las hojas se tornan amarillentas, D) se observan un color negruzco en una herida que tiene el árbol. D) Desprendimiento de la cascara y una herida negruzca cuando se elimina la cascara.

Cuando el árbol se detecta con algún daño reciente de un hongo, se pueden utilizar dos métodos que han resultado efectivos en la curación de los árboles.

2.1 Método de Cirugía

Materiales

Pintura a base de agua

Fungicida a base de Cobre (Benomil o Fitosan)

Brocha o esponja y galón de plástico.

Proceso de preparación de la pasta.

En el recipiente que se utilizara para aplicar la pasta se agrega la pintura, se le añade el fungicida a base de cobre, aproximadamente 6 onzas por galón de pintura, se debe revolver con un palo hasta que tenga una consistencia de pasta de dientes.

Curación de la herida.

Se limpia la herida con un machete, procurando eliminar toda el área dañada, una vez que se elimina lo dañado, se aplica la pasta de pintura con el cobre en forma abundante hasta cubrir toda la herida. Si el árbol tiene varias heridas se deben curar todas.

2.2 Método de Fumigación del árbol

Materiales

Hércules (Oxicloruro de Cobre, fungicida de contacto)

Molto (Fungicida sistémico)

Cosmo (pega que tiene una propiedad penetrante)

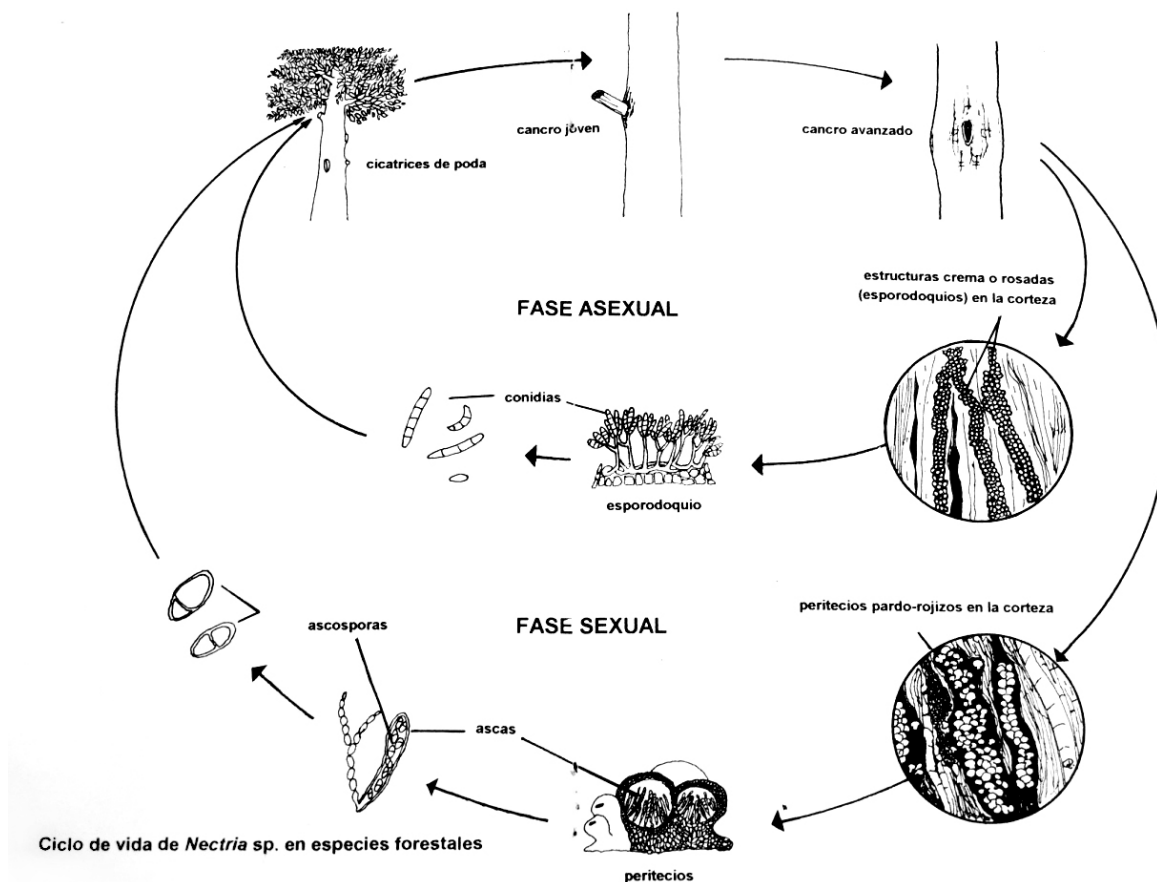
Bomba de espalda

Modo de aplicación: Se agregan 8 onzas de Hércules, 4 onzas de Molto y 2 onzas de pega a 18 litros de agua, se revuelven y se aplican abundantemente a los árboles infectados, procurando utilizar el producto en el área dañada y en el resto del fuste, hasta donde sea posible. También se aplica sobre la base del árbol y el suelo.

Literatura consultada

1. Bertsch, F. 2014. Encalemos....!!!. Revista Germinar. 14: 15.
2. COSEFORMA, 1997. Zonificación de Melina para el Área de Conservación Arenal (*Gmelina arborea*)
3. Grupo Forestal Los Nacientes. 2013. Manejo Integrado del control de *Nectria* en el Grupo Forestal Los Nacientes. 36 p.
4. ITCR. 1995. Cancro *Nectria* en Arboles Forestales. Serie Plagas y Enfermedades Forestales No. 18. 8 p.
5. Rojas, F et al. 2004. Manual para productores de melina *Gmelina arborea* en Costa Rica, Cartago, Costa Rica. 314 p.

ANEXO DE IMÁGENES



Nectria sp., es un hongo que se encuentra en el ambiente, produce cancro o cáncer de diferentes formas en especies forestales (cancro: parte enferma de corteza o rama), es una enfermedad de especies nativas y exóticas. En ACAHN problema inicia en el año 1998.

SINTOMATOLOGIA

Forma áreas extensas y alargadas de corteza resquebrajada y ennegrecida

El hongo se desarrolla en la corteza (tejidos) e invade hasta anillar el fuste

Arboles afectados se marchitan, se secan, algunos rebrotan en la parte inferior del fuste y presentan exudaciones que al secarse se observan oscuras

Provoca muerte descendente del árbol



Caso Promaderas: Árbol enfermo y aplicación de tratamiento



Caso Olger Moreira L: Árbol enfermo y árbol sano luego tratamiento



Otra manifestación de árboles enfermos



Grupo Forestal Los Nacientes: labores de extracción de melina.