

INTRODUCCION:

El enebro *Juniperus spp.*, es un árbol muy común en la zona boscosa de la sierra de Arteaga, Coahuila. Se considera una especie de poca importancia económica desde el ámbito forestal por el hecho de no ser maderable, por el contrario desde el punto de vista ecológico es de suma importancia, ya que se le refiere como una especie primaria / secundaria que habita en zonas de transición entre los bosques de pino, encino y *Abies*, así como entre el pastizal y el matorral xerófilo.

En el norte del país se lleva a cabo el manejo maderable de la especie, principalmente para la producción de tabletas, mismas que frecuentemente se usan para la producción de muebles rústicos. El aprovechamiento comercial se realiza aprovechando troncos pequeños, usualmente para producir postes. En ambos casos no existe un sistema de manejo definido para las condiciones de los bosques de junípero.

Por otra parte en la zona de Arteaga se destacan dos usos, como combustible en donde el fuste y las ramas se usan como leña y para la elaboración de carbón. Además del medicinal ya que el vapor emitido al hervir las hojas se usa para combatir fiebres y dolores en general. La infusión de las hojas se usa para curaciones en general, dolores de reumatismo y tos.

En los poblados de Rincón de Jame, Los Lirios y La Carbonera, se ha observado que en los enebros se encuentran algunas deformaciones o inflamaciones hiperplasias conocidas como "agallas" localizadas en las ramas, ramillas y troncos principales. Las deformaciones aparentemente no causan un daño severo al enebro, aunque se aprecia un debilitamiento de las ramas, en árboles jóvenes el parasitismo de este hongo causa un debilitamiento que repercute en su desarrollo, sobre todo, cuando las deformaciones se sitúan en el tronco principal.

En México desafortunadamente la investigación de este tipo de royas es muy vaga, a tal grado, que solo existen trabajos aislados del genero entre los que destacan descripciones de algunas especies, desgraciadamente no se conoce con exactitud tanto el numero de ellas, como su distribución y mucho menos sus características biológicas. La pobre investigación acerca del genero tal vez se deba a que no tenemos problemas económicamente importantes en nuestra fruticultura atribuidos a este tipo de microorganismos.

La importancia de profundizar este tipo de investigaciones queda de manifiesto, por estas razones se cree conveniente realizar el presente trabajo trazando los siguientes objetivos:

- 1. Determinar mediante la fase telial la especie que causa la roya del enebro *Juniperus spp.***
- 2. Enlistar los probables hospederos alternos.**

REVISION DE LITERATURA

Importancia económica del enebro

El enebro *Juniperus deppeana* tiene un efecto restaurador en la recuperación de terrenos degradados y en la conservación del suelo mediante el control de la erosión. Se encuentra en Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, D.F., Durango, Hidalgo, Jalisco, Edo. de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas (Batís et al, 1999)

Juniperus deppeana Es tolerante a suelos alcalinos y pobres, así como a suelos compactados y pedregosos. Esta especie resulta favorecida con la aparición periódica de incendios y es resistente a condiciones de sequía (Preston, 1976). Crece en una gran variedad de suelos, incluso en los originados de riolitas o rocas calcáreas. Se establece tanto en laderas y lomeríos, en pendientes de 10 a 70% (Mc Vaugh, 1992). También crece en llanos y partes bajas de la Sierra Madre Oriental (Bautista, 1991).

Características de la roya.

El genero *Gymnosporangium* se caracteriza por ser una roya heteroica restringida en su fase telial a miembros de ala familia *Cupresaceae*, de los cuales el genero *Juniperus* ocupa el mas importante. El estado ecial esta ligado a géneros de la familia *Rosaceae* y en menor grado a miembros de la familia *Myriaceae* e *Hydragenaceae* Kern (1973).

Palmiter (1953) publicó que existen tres especies de hongos que producen la “roya del manzano-cedro”. La primera y mas severa que manifiesta daños tanto en hojas como en frutos causada por *Gymnosporangium juniperi-virginianae* Schw.. La segunda que además del manzano infecta a *Crataegus spp.* atacando solo las hojas atribuida a *G. globosum* Farl., y por ultimo *G. clavipes* Cke and Pk. que únicamente infecta variedades susceptibles, siendo mas agresiva en *Amelanchier spp.*

Spaulding (1958) elaboró una lista con las enfermedades forestales mas agresivas, devastadoras y por lo tanto, económicamente considerables en los EE.UU., destacando la roya del cedro de Alaska *G. nootkatense* Arth. y la roya de libocedrus *G. libocedri* kern. Calificándolas como enfermedades que representan peligro potencial para los bosques de otros países sí estas llegasen a introducirse por equivocación. La aseveración adquiere tal magnitud debido a la facilidad que presentan estos uredinales para cambiar de hospederos.

Gymnosporangium clavipes Cke and Pk., es una especie que se distribuye desde México hasta Canadá, relacionándose con mas de 480 plantas pomáceas susceptibles a su presencia. Siendo la especie mas común de Norte América (Parmelee, 1964).

Wilson y Ogawa (1979) mencionan que la roya del peral *Gymnosporangium fuscum* considerada como un problema serio en Europa, Asia y el Norte de África. Fue introducida a California en juníferos procedentes de Alemania entre 1952-1953 y aunque en la mayoría de los condados a sido erradicada aun se presentan casos aislados en el área de San Francisco.

Se ha consignado que especies del género *Gymnosporangium spp.*, producen el chahuixtle en membrillero, peral y tejocote. El ataque de estos hongos llega a ocasionar una defoliación, achaparramiento, o la destrucción de los frutos (García, 1979).

González (1980) colectó muestras de *J. deppeana* en Santa Catarina de Monte, Texcoco Edo. México. Encontrando agallas globosas, irregulares y fusiformes. Al mismo tiempo examinó muestras en hojas y frutos de tejocote *Crataegus mexicana* con ecias del tipo roestelia, después de someter estas estructuras a claves taxonómicas y reproducir síntomas, dilucido la relación taxonómica entre las dos royas, señalando que eran causadas por *G. globosum* Parl.

El genero *Gymnosporangium* esta representado en México por siete especies, las cuales, prevalecen en cinco estados de la zona centro y cuatro en la zona centro del pais, estas son: *G. gracile*, *G nelsonii*, *G. bethelii*, *G. kernianum*, *G. exiguum*, *G. vauquelinae* y *G. clavipes*. Señalando que la ultima de ellas llega a ser de importancia económica, pues se ha detectado su fase ecial en árboles de manzano en el Estado de México. Aunque no menciona localidades donde se encuentran las demás si advierte que las especies mexicanas no están bien definidas (León, 1984).

López (1984) publico los tipos de royas que atacan a cultivos en México, mencionando que *G. kerniamun* y *G. clavariiforme* causan la roya del peral en nuestro país.

Las royas genero *Gymnsoporangium* estan ampliamente distribuidas en Norte América, Europa, Asia y África parasitando especies forestales y ornamentales del género *Juniperus* (Bliss, 1933; Horts, 1979 y Kern, 1973).

MATERIALES Y METODOS

Descripción del Área Geográfica en Estudio

En los poblados de Rincón de Jame, Los Lirios y La carbonera, pertenecientes al municipio de Arteaga, Coahuila. Se realizaron las observaciones de campo junto con las colectas de material enfermo (agallas). Al mismo tiempo se tomaron algunos datos pertinentes de altura topografía, vegetación prevaleciente, uso y tipo de suelo. Las tres regiones en estudio tienen bastante semejanza en tanto al clima, vegetación predominante, tipo y huso de suelo; aunque cada región posee las siguientes particularidades:

Rincón de Jame.- Situado a 10 km del de jame, es una zona boscosa perturbada e irregular que se extiende a lo largo de un cañón, en donde predomina la siguiente vegetación: enebros *Juniperus deppeana*, encinos *Quercus deserticola*, sauce *Salix chilensis*, capulín *Prunus capuli*, ciruelo cimarrón *Prunus ceracifera*, pino piñonero (*Pinus cembroides*), ocote *Pinus ayacahuite*, cedro de la sierra *Cupressus arizonica*, tascate *Juniperus saltillensis*. A ras de suelo destacan algunas gramíneas como la avena loca *Avena fatua*, lengua de vaca *Rumex crispus*, malva *Malva parviflora*, entre otras.

El suelo es de consistencia arcillo-limoso de coloración clara y con afloraciones de roca dispersas a lo largo de la superficie, el uso de suelo tiene dos actividades, la agrícola destinada al cultivo del manzano *Pirus malus* y la forestal con el aprovechamiento de algunas especies, además destaca el turismo de la zona, esto por la gran cantidad de cabañas construidas en los alrededores.

Los Lirios.- Es una zona en donde se encuentra un valle dedicado principalmente al cultivo del manzano *Pirus malus* papa *Solanum tuberosum* y otros de menor importancia, cabe mencionar que en este lugar la mayor parte de la vegetación nativa ha sido desplazada por los cultivos antes mencionados, quedando

algunos arboles de Junipero *Juniperus deppeana* pino piñonero *pinus cembroides*, ocote *Pinus ayacahuite*, en las proximidades a los cerros se encuentran capulines *Prunus capuli*, piracantos *Pyracantha coccinea*, entre otros. El suelo presenta una textura arcillo-limosa de coloración clara a castaño tenue y esta dedicado en su mayoría a la agricultura.

La Carbonera.- Es una zona de altura, perturbada en cuanto a topografía, pero en donde se observan algunos valles, estos últimos dedicados al cultivo de frutales, específicamente al manzano *Pirus malus*. Por un lado se observan plantaciones de este frutal y por el otro un bosque disperso en donde abunda: ocote (pinus ayacahuite), pino piñonero *Pinus cembroides*, junipero *Juniperus deppeana*, tascate *Juniperus saltillensis*, entre otros. La vegetación en el suelo es muy escasa predominando algunas gramíneas, lengua de vaca *Rumex crispus*, mostacilla, grama *Cynodon dactylon* y bajo la copa de los juniperus *rus trilobata*.

Los datos en cuanto a clima referentes a precipitación, humedad, temperatura por la ausencia de una estación meteorológica no se pudieron tomar.

Identificación del Hospedero

Se tomaron muestras de enebro que consistieron en trozos de corteza, además de ramas que contenían follaje y frutos. El material colectado se colocó en bolsas de polietileno que, posteriormente fue llevado al departamento de botánica de la U.A.A.A.N para ser identificado.

Esta descripción es primordial, el saber con exactitud el género y especie del hospedante, permite tener estimaciones de la especie de roya que pudiera estar relacionada con el enebro. Esto debido a que algunas especies de *Gymnosporangium* son específicas para un solo huésped o de lo contrario prefieren hospederos que pertenecen a un grupo taxonómico;

Identificación del Agente Causal

La identificación de este tipo de royas es un tanto difícil debido a que las claves taxonómicas en algunas especies solo se basan de fases de vida específicas. En la mayoría de los casos el estado telial es el más usado para objeto de identificación; pero sin duda es necesario conocer el ciclo completo del patógeno y de los hospederos relacionados con él, solo de esta manera se puede realizar una descripción precisa.

En nuestro caso solo se conoce la fase III de la enfermedad por lo cual la identificación en esta etapa solo es estimativa, aun así se cuidó sigilosamente los parámetros utilizados para una confiable identificación, estos son:

Características de las agallas.- A finales de mayo se colectaron en los lugares antes citados algunas agallas de enebro, estas se colocaron en bolsas de polietileno, más tarde fueron llevadas al laboratorio de fitopatología de la U.A.A.N., con ayuda de una segueta fue retirado el follaje que todavía les quedaba; para posteriormente describir las características propias de cada una de ellas. Poniendo especial atención a su forma, color, anchura y longitud. Las mediciones se efectuaron con una calibrador provisto de vernier.

Medición de estructuras fungosas.- Se realizaron mediciones de las diferentes estructuras, a las telias se les midió su longitud como su diámetro con ayuda de una regla. Cuadro 1; por su parte las mediciones de teliosporas fueron hechas con el auxilio de un microscopio compuesto (Carl Zeiss) que había sido previamente calibrado, las características evaluadas de las estructuras fueron su anchura, longitud, forma, color y septación.

El promedio de mediciones en cada muestra fue de 120, dichas mediciones se realizaron completamente al azar y el procedimiento fue como sigue: con ayuda de unas pinzas se retiraron cuernecillos (telias) de diferentes lugares del agalla, los cuernecillos se rasparon sobre un portaobjetos en donde se había colocado una gota

de lactofenol, posteriormente se colocó un cubre objetos y se observó al microscopio. Cuadro 2,. Además se utilizó un microscopio estereoscopio (Carl Zeiss) tesoovar (Photomicrographic zoom sistem) para el auxilio de las labores de raspado.

Cuadro 1. Datos tomados durante la medición de estructuras fungosas. UAAAN 2003

No. medición	Anchura-Longitud en Micras (μ)	Forma	Color	No. septas
1	15.0 – 90.0	Elipsoide	Naranja	1
.	18.0 - 87.0	Elipsoide	Amarillo-naranja	1
.	16.0 – 90.0	Fusiforme	Naranja	1
120	15.0 – 81.0	lanceolada	Naranja	1

Cuadro 2. Características de las telias, tomadas en cuenta para objeto de Identificación. UAAAN 2003.

No. medicion	Ancho y largo (mm)	Forma de Telia
1	0.7 - 9.5	Foliculada
2	0.8 –11.5	Lengüeta
.	0.5 – 12.0	Cuernecillo
20	1.5 – 14.0	Lengüeta

Aplicación de claves taxonómicas.- Para efecto de identificación el patógeno se sometió a las claves taxonómicas de Kern, las cuales toman en cuenta la fase en que se encuentre el hongo. En fase teliosporica se considera el tipo de agalla, de telia, numero de células de las teliosporas y medidas de estas

Germinación de telias

Con el objeto de conocer un poco mas en cuanto a la biología de las telias, se les realizo una prueba de germinación de teliospóras; para observar los diferentes cambios estructurales a lo largo de esta fase. Tomando en cuenta el tiempo desde que aparecen las estructuras hasta su desaparición y en este lapso estimar el periodo optimo en que germinan normalmente o bien el tiempo que tardan las agallas en madurar.

El poder estimar estos parámetros puede servir de referencia para una posterior investigación, sobre todo si esta se refiere a inoculaciones en hospederos alternos sospechosos.

Hidratación de agallas.- La prueba consistió en sumergir las agallas en agua destilada dentro de un vaso de precipitado por un lapso de 60, 120 y 180 min. Posteriormente se sacaron y se dejaron escurrir; mas tarde se colocaron dentro de unos recipientes de vidrio tapizados en su interior con papel filtro humedecido y tapizados con parafilm (cámara húmeda).

Dejándose incubar por 12, 24 y 36 horas; al termino de cada periodo se realizaron preparaciones en el microscopio de la siguiente manera: se coloco una gota de agua sobre un portaobjetos, un trozo de agalla se puso ligeramente sobre ella, después de colocar el cubre objetos se procedió a la observación. El mismo procedimiento se efectuó con lactofenol.

Este ensayo se realizo en tres ocasiones, dejando pasar entre repeticiones un mes y medio (junio-agosto-octubre), tomándose datos concernientes a: nivel de

germinación en cada repetición, forma de la basidia, color y medidas de basidiosporas. Cabe señalar que para estimar el nivel de germinación no existe un método para estimarlo, por lo cual se hizo de forma arbitraria, tomando en cuenta el número de basidiosporas en cada enfoque con un número de tres por monta, los datos se concentraron en el cuadro 3.

Cuadro 3. Características y dimensiones de las basidiosporas producto de la germinación inducida. UAAAN 2003

No. de montas	No. basidiosporas por enfoque	Forma	Color	Anchura-Longitud en Micras (μ)
1	3	Ovoide	amarillo	7-9 x 11-13
2	5	Ovoide	Naranja	6-9 x 11-12
3	2	Globosa	Naranja	7-9 x 10-11
.	9	Ovoide	Naranja	7-9 x 13-15
.	6	Ovoide	Amarillo	6-9 x 12-15
n	5	Ovoide	Naranja	6-9 x 11-14

RESULTADOS Y DISCUSION

Descripción del Hospedero

Las muestras tomadas de junípero para su identificación correspondieron en los tres lugares a *Juniperus deppeana Steud* (Nomen. Botanicus Ed. II 835. 1840) cuyas características se presentan a continuación:

Es un árbol o arbusto de 3 a 10 metros de altura, con tronco frecuentemente tortuoso, de 25 a 40 cm de diámetro, ramas irregularmente distribuidas, que forman una copa extendida irregular y algo rala, corteza de color moreno oscuro, ceciniada por fuera y violacea interiormente, de 8 -15 cm de espesor, dividida en placas cuadrangulares de 10 x 15 mm. Ramillas primarias frágiles, de color moreno rojizo y superficie lisa. Las hojas cercanas a la extremidad de las últimas ramillas son opuestas, no imbricadas aovado acuminadas, aovadas, a veces rómbicas y elípticas y con un pequeño mucron, miden de 0.75 x 1 - 2 mm, sin glándula o con glándula muy pequeña, oval, cerca de la base.

Los amentos masculinos se producen en la extremidad de las ramillas y son ovales, de color café claro, formados con ocho escamas que abrigan cada una a cuatro saquitos de polen. Las inflorescencias femeninas están formadas por escamas ovaladas dispuestas por pares agudas y extendidas. Los frutos son laterales, globosos, de 8 – 12 mm de diámetro de color verde amarillento al principio y algo rojizo después, con leve tinte glauco-azuloso con 3 – 4 semillas angulosas, irregulares, de color castaño claro. La especie está confinada a diversos estados de la república entre los que destacan: Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, D.F., Durango, Hidalgo, Jalisco, Edo. de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas.

Identificación del Agente Causal

Características de las agallas.- Las agallas encontradas en *Juniperus deppeana* son muy semejantes entre si, pero con algunas particularidades que es importante señalar.

a) Agalla linear un tanto fusiforme

Atacando ramas delgadas y ocasionalmente troncos principales, de color café un tanto castaño, dividida en porciones rectangulares, en cada porción emergiendo una estructura en forma de lengüeta, cuernecillo o folículo (Telio) de color rojo cafesusco; mas ensanchada en la base que en toda su longitud, llegando a agruparse alrededor de las ramas en forma de T. Encontrada en Rincón de Jame. Fig. 1

b) Agalla fusiforme irregular

De color café oscuro, agrupada en porciones rectangulares, de las cuales emerge una estructura en forma de cuerno (Telia), de color rojizo marrón, con hinchamientos de 0.2 - 0.4 en ramas jóvenes y con una prominente ensanchadura en la base del agalla. Fig. 1. Encontrada en Los Lirios

c) Agalla fusiforme

Atacando solo las ramas jóvenes, de color café castaño, agrupada en porciones rectangulares, de donde sobresalían telias de color rojo naranja. Fig. 1, con hinchamientos de 0.3 – 0.4, ensanchada profusamente en la base, asemejando un huso. Encontrada en La Carbonera.

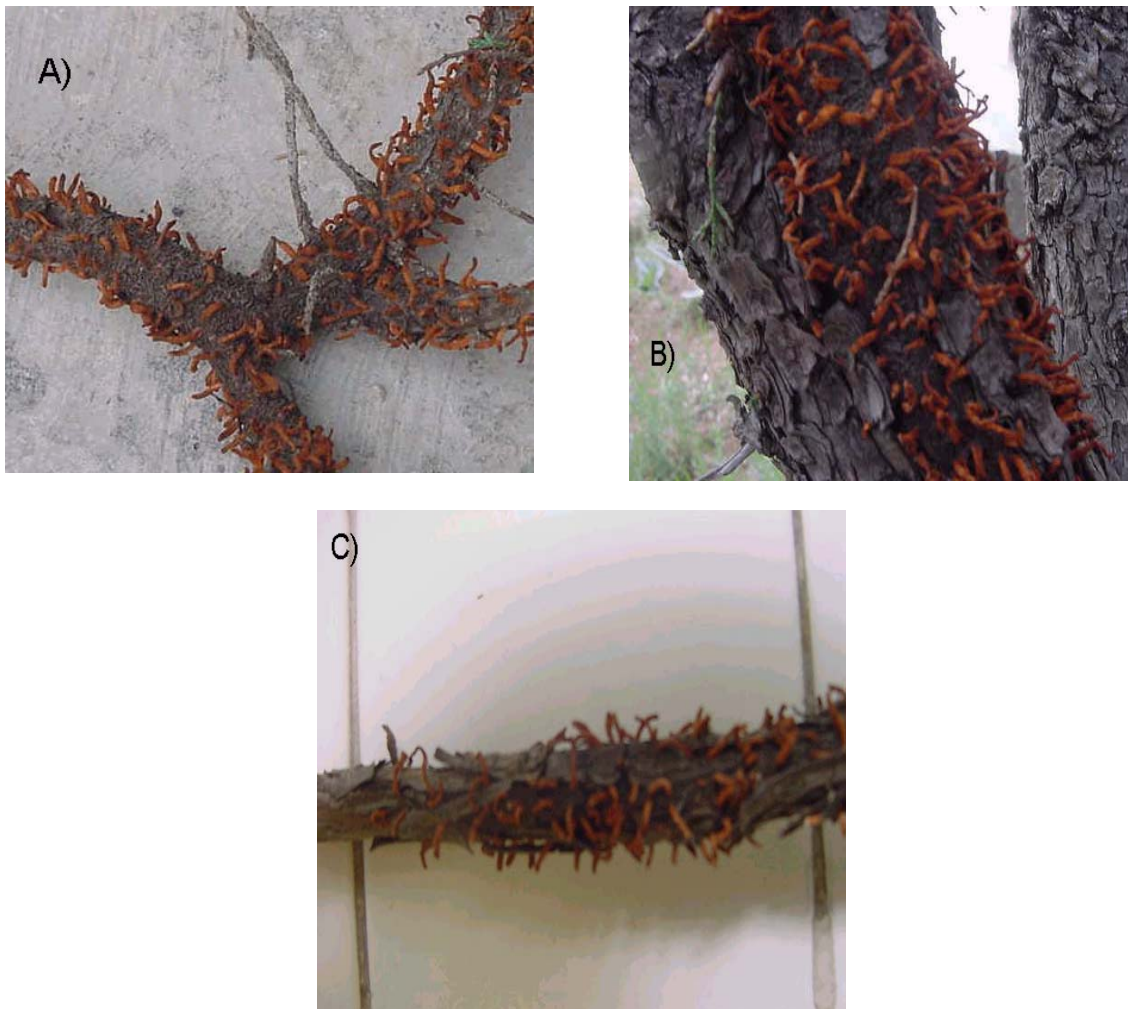


Fig. 1. A, B, C, D. Diferencias de las agallas encontradas en *Juniperus deppeana* A) Linear-fusiforme (Rincón de Jame), B) linear fusiforme en tronco (Rincón de Jame), C) Fusiforme (La Carbonera), D) Fusiforme-Irregular (Los Lirios).

Medición de estructuras fungosas

Cuadro 4. Características y dimensiones de las Telias presentes en agallas de *Juniperus deppeana*. UAAAN 2003.

Tipo de agallas	Formas	Color	Medidas en ancho y largo (mm)
Linear – fusiforme <i>J. deppeana</i> (R. de Jame)	Cuernecillos	Rojo-cafesusco	0.9-1.2 x 4.0-12.0
	Lengüetas	Rojo-cafesusco	1.4-1.6 x 6.0-9.0
	Foliculos	Rojo-cafesusco	0.8-1.2 x 7.0-14.0
Fusiforme <i>J. deppeana</i> (carbonera)	Cuernecillos	Rojizo-marron	0.8-1.2 x 6.0-13.0
	Foliculos	Rojizo-marron	0.7-0.9 x 6.5-14.0
Fusiforme – irregular <i>J. deppeana</i> (Lirios)	Cuernecillo	Rojo-naranja	0.7-1.2 x 6.2-11.5
	Foliculos	Rojo-naranja	0.8-1.4 x 6.8-12.6

En lo referente a características de teliosporas Fig 2, se encontraron algunas diferencias que es importante resaltar, ya que es la parte primordial de la identificación y la base para dilucidar la especie en estudio.

Cuadro 5. Características y dimensiones de las teliosporas presentes en las telias producidas por las diferentes agallas. UAAAN 2003.

Agallas	Forma	Color	No. De septas	No. De celulas	Medidas en μ ancho y largo
Linear – fusiforme <i>J. deppeana</i> (R. De Jame)	Fusiforme	N	1	2	17-26 X 57-90 *
	Elipsoide	N	1	2	
Fusiforme <i>J. deppeana</i> (carbonera)	Fusiforme	AN	1	2	16-24 X 60-90 *
	Elipsoide	AN	1	2	
Fusiforme – irregular <i>J. deppeana</i> (Lirios)	Fusiforme	AN	1	2	15-24 X 48-91 *
	Elipsoide	AN	1	2	

N = Naranja, AN= Amarillo-naranja, * = promedio de 120 mediciones

Aplicación de claves taxonómicas..- La comparación de especies resulto ser un poco laboriosa, esto debido al numero de especies citadas por Kern, el cual reporta 35 especies para Norteamérica, de estas se tomaron encuentra las establecidas al sur de estados unidos y algunas reportadas para el norte de México en su proximidad a Texas. En este rango se confinaron dos especies las cuales asemejaban las medidas de teliosporas. las especies *G. kernianum* y *G. gracile*. Tienen en cierto parecido en esta fase, con la diferencia en la forma de manifestare sobre el huésped, ya que *G. kernianum* provoca deformaciones en forma de escobas de bruja muy compactas con un diámetro de 60 cm o mas y que no correspondieron a las descritas para nuestro caso; no así *G. gracile* cuyas malformaciones son fusiformes un tanto irregulares y con una distribución de agallas en las ramas en forma de T llamada telia Terete. Esta se tomo como referencia para compararla con la roya en estudio, teniendo especial atención en forma de las agallas, telias y caracteres distintivos de teliosporas. Fig 3 Las características distintivas de *G. gracile* son:

“ Telia caulicola, algunas veces causando hinchamientos en las ramas, usualmente causando escobas de bruja, no conspicuas pero reales; o bien telia Terete, telias de 1 a 2 mm de ancho por 3 o 4 mm de largo o mas largas color naranja, teliosporas de 2 células, lanceoladas o fusiformes, de 15-20 μ de ancho por 45-90 μ de largo en ocasiones mas largas; con pared variable de 1-1.5 μ y dos poros cerca del septo.”

La roya en estudio se sometió a comparación con las claves de la especie mencionada, arrojando resultados prometedores y una gran similitud en fase telial. Cuadro 6, 7 y 8.

Cuadro 6. Comparación de *G gracile* en su fase telial con la roya del enebro localizada en los Lirios. UAAAN 2003

<i>Gymnosporangium gracile</i>	Roya en <i>Juniperus deppeana</i> (R. Jame)
1) características de las agallas: <ul style="list-style-type: none"> • causando hinchamientos en las ramas • formando escobas de bruja (no conspicuas pero reales) 	1) Características de las agallas: <ul style="list-style-type: none"> • causando hinchamiento en las ramas, de forma irregular un tanto fusiforme
2) características de la Telia: <ul style="list-style-type: none"> • Terete de 1-2 mm de ancho por 3-4 de largo o mas. • Caulicola con las mismas medidas. 	2) características de la telia <ul style="list-style-type: none"> • Terete de 0.8 -1.6 mm ancho por 4 – 14 de largo, foliculada y en forma de lengüetas
3) características de las teliosporas <ul style="list-style-type: none"> • 2 células • color naranja • lanceoladas o fusiformes • 15-20 μ de ancho por 45-90 μ de largo • 2 poros cerca del septo • pedicelo hialino, cilíndrico y muy largo 	3) Características de las teliosporas <ul style="list-style-type: none"> • 2 células • naranja • fusiformes, elipsoides y a veces lanceoladas • 17-26 μ de ancho por 57-90 μ de largo • 2 pos cerca del septo • pedicelo hialino, cilíndrico y muy largo

En la comparación se observa una gran semejanza, existiendo una diferencia en la forma usual de las agallas, un poco de variación en las medidas de los telios y medidas de teliosporas.

Cuadro 7. Comparación de *G gracile* en su fase telial con la roya del enebro localizada en la Carbonera. UAAAN 2003

<i>Gymnosporangium gracile</i>	Roya en <i>Juniperus deppeana</i> (Carbonera)
1) Características de las agallas: <ul style="list-style-type: none"> • causando hinchamientos en las ramas. • formando escobas de bruja (no conspicuas pero reales) 	1) Características de las agallas: <ul style="list-style-type: none"> • causando hinchamiento en las ramas, de forma un tanto fusiforme
2) Características de la Telia: <ul style="list-style-type: none"> • Terete de 1-2 mm de ancho por 3-4 de largo o mas. • Caulicola con las mismas medidas. 	2) Características de la telia <ul style="list-style-type: none"> • Terete de 0.7-1.2 mm ancho por 6.0-14.0 de largo, foliculada y en forma de lengüetas
3) Características de las teliosporas <ul style="list-style-type: none"> • 2 células • color naranja • lanceoladas o fusiformes • 15-20 μ de ancho por 45-90 μ de largo • 2 poros cerca del septo • pedicelo hialino, cilíndrico y muy largo 	1) Características de las teliosporas <ul style="list-style-type: none"> • 2 células • color amarillo-naranja • fusiformes, elipsoides • 16-24 μ de ancho por 60-90 μ de largo • 2 poros cerca del septo • pedicelo hialino, cilíndrico y muy largo

Al igual que la anterior comparación esta manifiesta gran similitud entre la roya descrita y la que esta en estudio, pero se observa algunas diferencias en el tamaño de los telios y medidas de teliosporas.

Cuadro 8. Comparación de *G gracile* en su fase telial con la roya del enebro localizada en Los Lirios. UAAAN 2003

<i>Gymnosporangium gracile</i>	Roya en <i>Juniperus deppeana</i> (Carbonera)
1) Características de las agallas: <ul style="list-style-type: none"> • causando hinchamientos en las ramas • formando escobas de bruja (no conspicuas pero reales) 	1) Características de las agallas: <ul style="list-style-type: none"> • causando hinchamiento en las ramas, de forma fusiforme un tanto irregular
2) Características de la Telia: <ul style="list-style-type: none"> • Terete de 1-2 mm de ancho por 3-4 de largo o mas. • Caulicola con las mismas medidas. 	2) Características de la telia <ul style="list-style-type: none"> • Terete de 0.7-1.4 mm ancho por 6.5-12.5 de largo, foliculada y en forma de lengüetas.
3) Características de las teliosporas <ul style="list-style-type: none"> • 2 células • color naranja • lanceoladas o fusiformes • 15-20 μ de ancho por 45-90 μ de largo • 2 poros cerca del septo • pedicelo hialino, cilíndrico y muy largo 	1) Características de las teliosporas <ul style="list-style-type: none"> • 2 células • color amarillo-naranja • fusiformes, elipsoides • 15-24 μ de ancho por 58-90 μ de largo • 2 poros cerca del septo • pedicelo hialino, cilíndrico y muy largo

En este caso la similitud es mas acentuada a no ser por la diferencia en la longitud de los telios. Por fortuna de las tres comparaciones esta es la mas semejante entre si, mostrando en este ultimo caso, que posiblemente se trate de la misma roya. Ya que la descripción encaja casi en su totalidad con la especie sugerida.

Los resultados obtenidos muestran que a pesar de tener parecido la roya en estudio y la especie sugerida no es suficiente para asegurar que se trate del mismo organismo, este resultado concuerda con lo expuesto por León (1982) al señalar que una sola fase no es suficiente para identificar plenamente una especie de roya, pero se genera una aproximación. En la medida en que se tengan mas estructuras fructíferas permitirá seguir claves con mayor confiabilidad, González (1980).

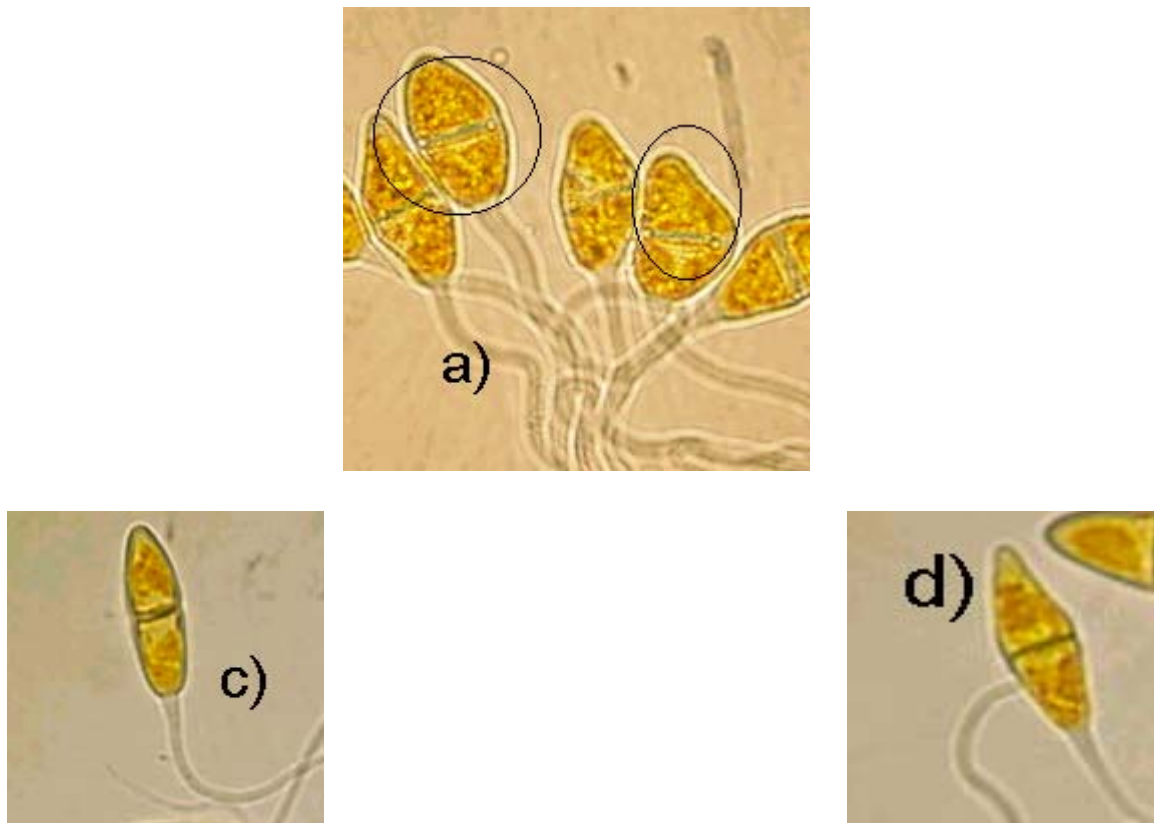


Fig. 3 Características distintivas de las teliosporas usadas para identificar la especie, a) 2 poros cerca del septo, b) pedicelo cilíndrico, hialino y muy largo; c), d), e) teliosporas elipsoide, fusiforme, lanceolada.

Germinación de Telias

Hidratación de Agallas.- Al sumergir las agallas en agua se observó un cambio de tamaño considerable de casi 5 veces al original, esto se debe a que las paredes de las teliosporas absorben una gran cantidad de agua, producto de este fenómeno se tornaron de una consistencia gelatinosa. Al depositarlas en cámara húmeda esta consistencia se mantuvo pero además el color varió de rojizo amarillento a rojizo parduzco, el cambio ocurrió a las 12 horas posteriores a la incubación. Este resultado concuerda con lo realizado por González (1980) que señala el inicio de la germinación a las 12 después de la incubación.

Al realizar preparaciones al microscopio reveló que la tonificación de las telias era debido a las basidiosporas producto de la germinación de teliosporas. La germinación tuvo variaciones en cada repetición que se resumen en el Cuadro 6.

Cuadro 9. nivel de germinación estimativo de las teliosporas, con diferentes oscilaciones en tiempo.

Tiempo de inmersión en agua destilada	Camara humeda 20-25 °C / 12, 24, 36 hrs (junio)	Camara humeda 20-25 °C / 12, 24, 36 hrs (agosto)	Camara humeda 20-25 °C / 12, 24, 36 hrs (octubre)
	Nivel de germinacion	Nivel de germinacion	Nivel de germinacion
60 min	+	+	+
120 min	+++	++	+
180 min	+++	++	+

+= esporulacion, ++ = esporulacion moderada, +++ gran esporulacion

Después de 12 horas de incubación y tomando como referencia a partir de 60 minutos de inmersión pudimos darnos cuenta de que la esporulación era semejante en cantidad, desafortunadamente esta cuantificación no fue posible ya que no existe un método apropiado para realizar este tipo de conteos, es por ello que el nivel de germinación es estimativo.

A pesar de ello se pudo estimar que las agallas pasan por una etapa de longevidad, esta afirmación cobra fuerza por el nivel de germinación el cual descende a medida que los meses pasaron este resultado concuerda con lo mencionado por Palmiter (1953), el cual afirma que las agallas sufren un proceso de maduración y el cual es sumamente marcado aproximadamente 2 meses después de su aparición. Esto nos indica que posiblemente la etapa en la que de forma natural esporulan las agallas y sobre todo con mayor vigor es a finales de mayo y principios de junio: en este mes suponemos se manifiesta la etapa de picnia en el siguiente hospedero.

En lo que se refiere a la forma de la basidio y características de las basidiosporas, solo estas ultimas se pudieron apreciar con claridad, no teniendo suerte con las basidias, debido talvez a la rudeza del montaje, que fue inapropiado dadas las características tan delicadas de esas estructuras, aun así se pudo observar la parte por donde eclosiona la basidia, constatando que dicha germinación es irregular pues no obedece un sitio en especifico por donde salir realizándolo casi por cualquier lado de la teliospora.

CONCLUSIONES

1. La roya que produce agallas fusiformes un tanto irregulares y lineares sobre las ramas del enebro *Junniperus deppeana* Steud. En Rincón de Jame, Los Lirios y La carbonera es causada probablemente por *Gymnosporangium gracile* Pat.
2. Las agallas *Juniperus deppeana* procedentes de los Lirios son las que mas se asemejan a *G. Gracile*. De esta manera podemos enlistar a los géneros: *Amelanchier*, *Crataegus* y *Cydonia*, como los probables hospederos alternos.

LITERATURA CITADA

- Agrios, G.N. 1988. Plant pathology. third edition. Academic press. london
- Anderson, H.W. 1956. Diseases of fruit crops. Mc Graw Hill, New york 601 p
- Bliss, D.E. 1933. The patogenicity and seasonal development of *Gymnosporangium* in Iowa. Iowa State Coll. Agric. and Mech. Arts Res. Bull No. 166:339-392.
- Batis, A., M.I. Alcocer, M. Gual, C. Sánchez y C. Vázquez Yánez. 1999. Árboles y Arbustos Nativos Potencialmente Valiosas para la Restauración Ecológica y la Reforestación. Instituto de Ecología, UNAM Conabio.
- Bautista Cruz, N. 1991. *Pruebas de germinación, supervivencia y desarrollo en vivero de Juniperus deppeana var. deppeana*. Tesis Profesional (Ingeniero Agrónomo Especialista en Bosques), División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo.
- Chester, K.S. 1950. Nature of prevention of plant disease. Mc Graw Hill. New York. Pp. 41-42.
- Dominguez, T.F. 1972. Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. Dossat. 4ta. ed. Madrid España. Pp. 765-767.
- García, M. 1979. Patología vegetal practica. Edit. Limusa. México D.F. Pp. 41-42.
- Gonzalez, G. N. 1980. Relacion taxonomica entre la roya del enebro *Juniperus* y la roya del tejocote *crategus sp.* Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Chapingo Mex. 50 p.
- Horts, R .K. 1979. Wescott's plant disease handbook. Von Rein hold publishing. 4ta ed. New York. Pp. 362-366.
- Kern, F.D. 1973. A revised taxonomic account of *Gymnosporangium*. University Park. USA. Pennsylvania State. University Press. 134 p.
- López, A. 1984. The rust fungi of Mexico. Rept. Tottori Mycol. Inst. (Japan) No.22, 158-163.
- Mc Vaugh, R. 1992. *Flora Novo Galiciana, Gymnosperms and Pteridophytes* Vol. 17. The University of Michigan, Herbarium and Ann Arbor, Michigan.

- Palmiter, D.H. 1953. in (Plant diseases. Department of agriculture. Washington D.C. USA. Pp. 658-663,908
- Parmelee, J.A. 1971. The genus *Gymnosporangium* in western Canada. Can. J. Bot. 49:903-926.
- _____. 1965. The genus *Gymnosporangium* in Eastern Canada. Can. J. Bot. 43:239-267.
- Preston, R. J. 1976. North American Trees. The Iowa University State. Anes Iowa.
- Roberts D.A. and Boothroyd. 1972. Fundamental of plant pathology. W.H. Freeman and company. San Francisco. USA. Pp. 309-313.
- Spaulding, P. 1958. Diseases of foreign forest trees growing in the United States. U.S. Dept. Agr. Handbook N° 139. Pp. 113-118
- Stakman, E.C and Harrar. 1957. Principles of plant pathology. The Ronald press company. New York. Pp.213-214.
- Stevens, F.L. 1925. Plant disease fungi. Mac millan Company. USA. Pp.309-313.
- Wilson E.E and Ogawa. 1979. Fungal, bacterial, and certain nonparasitic diseases of fruit and nut crops in California. Division of agricultural sciences. University of California. Pp. 27-29.

APENDICE

Medición de teliosporas (RINCÓN DE JAME)

no. medición	medidas en ancho y largo	color	forma	septas
1.	23.75-61.25	N	FYE	1
2.	20.00-75.00	N	FYE	1
3.	23.75-65.00	N	FYE	1
4.	25.00-75.00	N	FYE	1
5.	25.00-67.50	N	FYE	1
6.	17.00-62.50	N	FYE	1
7.	22.50-63.75	N	FYE	1
8.	25.00-66.25	N	FYE	1
9.	23.75-66.25	N	FYE	1
10.	18.75-65.25	N	FYE	1
11.	22.50-62.50	N	FYE	1
12.	22.50-67.50	N	FYE	1
13.	26.00-70.00	N	FYE	1
14.	23.75-73.75	N	FYE	1
15.	23.75-68.75	N	FYE	1
16.	26.00-65.00	N	FYE	1
17.	22.50-70.00	N	FYE	1
18.	22.50-82.50	N	FYE	1
19.	17.00-57.50	N	FYE	1
20.	22.50-70.00	N	FYE	1
21.	25.00-75.00	N	FYE	1
22.	23.75-70.00	N	FYE	1
23.	25.00-70.00	N	FYE	1
24.	17.00-85.00	N	FYE	1
25.	22.50-68.75	N	FYE	1
26.	25.00-63.75	N	FYE	1
27.	23.75-67.50	N	FYE	1
28.	25.00-72.50	N	FYE	1
29.	25.00-62.50	N	FYE	1
30.	22.50-67.50	N	FYE	1
31.	20.00-73.75	N	FYE	1
32.	23.75-87.50	N	FYE	1
33.	26.00-90.00	N	FYE	1
34.	26.00-70.00	N	FYE	1
35.	25.00-73.75	N	FYE	1
36.	23.75-71.25	N	FYE	1
37.	21.25-81.25	N	FYE	1
38.	26.00-71.25	N	FYE	1
39.	25.00-81.25	N	FYE	1
40.	25.00-70.00	N	FYE	1
41.	21.25-77.50	N	FYE	1
42.	26.00-70.00	N	FYE	1
43.	23.75-70.00	N	FYE	1
44.	22.50-68.75	N	FYE	1
45.	23.75-78.75	N	FYE	1
46.	23.75-67.50	N	FYE	1
47.	25.00-72.50	N	FYE	1
48.	23.75-85.00	N	FYE	1
49.	26.00-90.00	N	FYE	1
50.	26.00-76.25	N	FYE	1
51.	26.00-75.00	N	FYE	1
52.	26.00-82.50	N	FYE	1
53.	23.75-76.25	N	FYE	1
54.	22.50-82.50	N	FYE	1
55.	26.00-75.00	N	FYE	1
56.	25.00-77.50	N	FYE	1
57.	18.75-85.00	N	FYE	1
58.	26.00-80.00	N	FYE	1
59.	21.25-90.00	N	FYE	1
60.	22.50-75.00	N	FYE	1
61.	23.75-71.25	N	FYE	1
62.	26.00-90.00	N	FYE	1
63.	25.00-68.75	N	FYE	1
64.	26.00-70.00	N	FYE	1
65.	26.00-67.50	N	FYE	1
66.	23.75-75.00	N	FYE	1
67.	25.00-68.75	N	FYE	1

68.	25.00-73.75	N	FYE	1
69.	26.00-72.50	N	FYE	1
70.	25.00-82.50	N	FYE	1
71.	26.00-71.25	N	FYE	1
72.	23.75-72.50	N	FYE	1
73.	22.50-78.75	N	FYE	1
74.	26.00-72.50	N	FYE	1
75.	23.75-70.00	N	FYE	1
76.	20.00-75.00	N	FYE	1
77.	23.75-68.75	N	FYE	1
78.	23.75-87.50	N	FYE	1
79.	22.50-75.00	N	FYE	1
80.	25.00-68.75	N	FYE	1
81.	25.00-70.00	N	FYE	1
82.	23.75-63.75	N	FYE	1
83.	23.75-70.00	N	FYE	1
84.	23.75-80.00	N	FYE	1
85.	26.00-75.00	N	FYE	1
86.	23.75-70.00	N	FYE	1
87.	25.00-63.75	N	FYE	1
88.	22.50-80.00	N	FYE	1
89.	25.00-71.25	N	FYE	1
90.	23.75-75.00	N	FYE	1
91.	23.75-80.00	N	FYE	1
92.	21.25-90.00	N	FYE	1
93.	23.75-70.00	N	FYE	1
94.	22.50-68.75	N	FYE	1
95.	22.50-77.50	N	FYE	1
96.	20.00-65.00	N	FYE	1
97.	25.00-75.00	N	FYE	1
98.	23.75-72.50	N	FYE	1
99.	26.00-70.00	N	FYE	1
100.	26.00-72.50	N	FYE	1
101.	26.00-70.00	N	FYE	1
102.	25.00-80.00	N	FYE	1
103.	23.75-77.50	N	FYE	1
104.	26.00-67.50	N	FYE	1
105.	26.00-80.00	N	FYE	1
106.	22.50-75.00	N	FYE	1
107.	25.00-85.00	N	FYE	1
108.	23.75-80.25	N	FYE	1
109.	26.60-70.00	N	FYE	1
110.	23.75-63.75	N	FYE	1
111.	26.00-73.75	N	FYE	1
112.	26.00-71.25	N	FYE	1
113.	22.50-80.00	N	FYE	1
114.	25.00-72.50	N	FYE	1
115.	23.75-85.00	N	FYE	1
116.	26.00-81.25	N	FYE	1
117.	23.75-67.50	N	FYE	1
118.	25.00-70.00	N	FYE	1
119.	26.00-70.00	N	FYE	1
120.	26.00-60.00	N	FYE	1

N=Naranja, F= Fusiforme y E=Elipsoide

Medición de teliosporas (Región Carbonera)

no. medición	medidas en ancho y largo	color	forma	septas
1.	21.25-75.00	AN	FYE	1
2.	24.00-90.00	AN	FYE	1
3.	22.50-81.25	AN	FYE	1
4.	21.25-77.50	AN	FYE	1
5.	22.50-77.50	AN	FYE	1
6.	23.75-83.75	AN	FYE	1
7.	22.50-77.50	AN	FYE	1
8.	24.00-76.25	AN	FYE	1
9.	22.50-76.25	AN	FYE	1

10.	24.00-75.00	AN	F YE	1
11.	22.50-70.00	AN	F YE	1
12.	24.00-70.00	AN	F YE	1
13.	23.75-67.50	AN	F YE	1
14.	24.00-70.00	AN	F YE	1
15.	23.75-81.25	AN	F YE	1
16.	24.00-77.50	AN	F YE	1
17.	22.50-75.00	AN	F YE	1
18.	22.50-70.00	AN	F YE	1
19.	23.75-72.50	AN	F YE	1
20.	22.50-72.50	AN	F YE	1
21.	20.00-75.00	AN	F YE	1
22.	24.00-66.25	AN	F YE	1
23.	24.00-67.50	AN	F YE	1
24.	16.00-87.00	AN	F YE	1
25.	21.25-87.50	AN	F YE	1
26.	23.75-75.00	AN	F YE	1
27.	24.00-82.50	AN	F YE	1
28.	24.00-72.50	AN	F YE	1
29.	23.75-67.50	AN	F YE	1
30.	23.75-77.50	AN	F YE	1
31.	22.50-62.50	AN	F YE	1
32.	24.00-67.50	AN	F YE	1
33.	22.50-87.50	AN	F YE	1
34.	23.75-80.00	AN	F YE	1
35.	22.50-75.00	AN	F YE	1
36.	23.75-70.00	AN	F YE	1
37.	22.50-86.25	AN	F YE	1
38.	22.50-82.50	AN	F YE	1
39.	16.00-90.00	AN	F YE	1
40.	24.00-72.50	AN	F YE	1
41.	24.00-81.20	AN	F YE	1
42.	24.00-73.75	AN	F YE	1
43.	24.00-90.00	AN	F YE	1
44.	22.50-82.50	AN	F YE	1
45.	22.50-82.50	AN	F YE	1
46.	23.75-80.00	AN	F YE	1
47.	23.75-77.50	AN	F YE	1
48.	23.75-85.00	AN	F YE	1
49.	24.00-75.00	AN	F YE	1
50.	24.00-72.50	AN	F YE	1
51.	24.00-68.75	AN	F YE	1
52.	22.50-90.00	AN	F YE	1
53.	24.00-62.50	AN	F YE	1
54.	24.00-67.50	AN	F YE	1
55.	24.00-67.50	AN	F YE	1
56.	22.50-72.50	AN	F YE	1
57.	17.00-85.00	AN	F YE	1
58.	24.00-85.00	AN	F YE	1
59.	21.25-80.00	AN	F YE	1
60.	23.75-87.75	AN	F YE	1
61.	22.50-77.50	AN	F YE	1
62.	22.50-56.25	AN	F YE	1
63.	23.75-65.00	AN	F YE	1
64.	23.75-65.00	AN	F YE	1
65.	21.25-68.75	AN	F YE	1
66.	22.50-78.75	AN	F YE	1
67.	24.50-72.50	AN	F YE	1
68.	17.00-65.00	AN	F YE	1
69.	22.50-73.75	AN	F YE	1
70.	24.00-66.25	AN	F YE	1
71.	24.00-82.50	AN	F YE	1
72.	22.50-73.75	AN	F YE	1
73.	22.50-72.50	AN	F YE	1
74.	22.50-71.25	AN	F YE	1
75.	21.25-75.00	AN	F YE	1
76.	24.00-77.50	AN	F YE	1
77.	24.00-70.00	AN	F YE	1
78.	21.25-87.50	AN	F YE	1
79.	21.25-90.00	AN	F YE	1
80.	20.00-65.00	AN	F YE	1
81.	20.00-72.50	AN	F YE	1
82.	24.00-82.50	AN	F YE	1
83.	24.00-68.75	AN	F YE	1
84.	23.00-75.00	AN	F YE	1
85.	18.00-87.50	AN	F YE	1

86.	16.00-61.25	AN	F YE	1
87.	24.00-67.50	AN	F YE	1
88.	21.25-72.50	AN	F YE	1
89.	23.75-81.75	AN	F YE	1
90.	24.00-62.50	AN	F YE	1
91.	23.75-66.25	AN	F YE	1
92.	24.00-77.50	AN	F YE	1
93.	23.00-75.00	AN	F YE	1
94.	18.00-68.75	AN	F YE	1
95.	16.00-75.00	AN	F YE	1
96.	22.50-85.00	AN	F YE	1
97.	24.00-75.00	AN	F YE	1
98.	18.75-72.50	AN	F YE	1
99.	24.00-60.00	AN	F YE	1
100.	18.00-65.00	AN	F YE	1
101.	21.29-75.50	AN	F YE	1
102.	23.75-80.00	AN	F YE	1
103.	22.50-77.50	AN	F YE	1
104.	22.50-80.00	AN	F YE	1
105.	22.50-68.75	AN	F YE	1
106.	22.50-67.50	AN	F YE	1
107.	16.00-75.00	AN	F YE	1
108.	18.00-77.50	AN	F YE	1
109.	22.50-68.75	AN	F YE	1
110.	24.00-62.50	AN	F YE	1
111.	21.25-87.50	AN	F YE	1
112.	22.50-70.00	AN	F YE	1
113.	24.00-78.75	AN	F YE	1
114.	23.75-67.50	AN	F YE	1
115.	24.00-72.50	AN	F YE	1
116.	21.25-75.00	AN	F YE	1
117.	18.75-87.50	AN	F YE	1
118.	16.25-68.50	AN	F YE	1
119.	16.50-74.50	AN	F YE	1
120.	22.50-65.50	AN	F YE	1

AN= Amarillo-naranja, F= Fusiforme y E= Elipsoide

Medición de teliosporas (Región los Lirios)

no. medición	medidas en ancho y largo	color	forma	septas
1.	20.00-60.00	AN	F YE	1
2.	22.50-65.00	AN	F YE	1
3.	20.00-67.50	AN	F YE	1
4.	20.00-68.75	AN	F YE	1
5.	21.25-61.25	AN	F YE	1
6.	20.00-58.75	AN	F YE	1
7.	17.00-70.00	AN	F YE	1
8.	20.00-62.50	AN	F YE	1
9.	18.75-90.00	AN	F YE	1
10.	15.00-82.50	AN	F YE	1
11.	20.00-71.25	AN	F YE	1
12.	20.00-78.75	AN	F YE	1
13.	20.00-80.00	AN	F YE	1
14.	20.00-67.50	AN	F YE	1
15.	16.25-75.00	AN	F YE	1
16.	18.75-70.00	AN	F YE	1
17.	20.00-77.50	AN	F YE	1
18.	20.00-70.00	AN	F YE	1
19.	20.00-70.00	AN	F YE	1
20.	18.00-75.00	AN	F YE	1
21.	18.00-68.75	AN	F YE	1
22.	17.50-75.00	AN	F YE	1
23.	20.00-66.25	AN	F YE	1
24.	17.50-87.50	AN	F YE	1
25.	18.75-68.75	AN	F YE	1
26.	18.00-78.75	AN	F YE	1

27.	17.00-67.50	AN	FYE	1
28.	18.00-91.00	AN	FYE	1
29.	17.50-85.00	AN	FYE	1
30.	21.25-63.75	AN	FYE	1
31.	20.00-73.75	AN	FYE	1
32.	17.50-71.25	AN	FYE	1
33.	20.00-75.00	AN	FYE	1
34.	22.50-65.00	AN	FYE	1
34.	18.75-77.50	AN	FYE	1
35.	21.25-67.50	AN	FYE	1
36.	21.25-51.25	AN	FYE	1
37.	20.00-75.00	AN	FYE	1
38.	20.00-65.00	AN	FYE	1
39.	20.00-82.50	AN	FYE	1
40.	20.00-82.50	AN	FYE	1
41.	17.50-72.50	AN	FYE	1
42.	20.00-75.00	AN	FYE	1
43.	22.50-75.00	AN	FYE	1
44.	20.00-80.00	AN	FYE	1
45.	18.00-60.00	AN	FYE	1
46.	20.00-67.50	AN	FYE	1
47.	20.00-72.50	AN	FYE	1
48.	17.50-81.25	AN	FYE	1
49.	20.00-65.00	AN	FYE	1
50.	21.25-73.75	AN	FYE	1
51.	16.25-83.75	AN	FYE	1
52.	21.25-67.50	AN	FYE	1
53.	22.00-60.00	AN	FYE	1
54.	21.25-50.00	AN	FYE	1
55.	17.50-83.75	AN	FYE	1
56.	21.25-63.75	AN	FYE	1
57.	21.25-70.00	AN	FYE	1
58.	21.25-80.00	AN	FYE	1
59.	15.00-65.00	AN	FYE	1
60.	21.25-75.00	AN	FYE	1
61.	21.25-70.00	AN	FYE	1
62.	21.25-67.50	AN	FYE	1
63.	18.00-75.00	AN	FYE	1
64.	17.50-63.50	AN	FYE	1
65.	20.00-80.00	AN	FYE	1
66.	22.50-67.50	AN	FYE	1
67.	18.50-78.75	AN	FYE	1
68.	21.25-62.50	AN	FYE	1
69.	21.25-77.50	AN	FYE	1
70.	21.25-68.75	AN	FYE	1
71.	20.0-77.50	AN	FYE	1
72.	20.00-63.75	AN	FYE	1
73.	20.00-85.00	AN	FYE	1
74.	22.50-67.50	AN	FYE	1
75.	18.00-67.50	AN	FYE	1
76.	26.65-60.00	AN	FYE	1
77.	22.50-75.00	AN	FYE	1
78.	22.50-75.00	AN	FYE	1
79.	17.00-75.00	AN	FYE	1
80.	21.25-50.00	AN	FYE	1
81.	22.50-66.50	AN	FYE	1
82.	23.00-71.25	AN	FYE	1
83.	21.25-75.00	AN	FYE	1
84.	21.25-61.25	AN	FYE	1
85.	20.00-70.00	AN	FYE	1
86.	21.25-65.00	AN	FYE	1
87.	18.75-73.75	AN	FYE	1
88.	23.75-70.00	AN	FYE	1
89.	23.75-75.00	AN	FYE	1
90.	21.25-77.50	AN	FYE	1
91.	22.50-70.00	AN	FYE	1
92.	22.50-83.75	AN	FYE	1
93.	22.50-70.00	AN	FYE	1
94.	20.00-81.25	AN	FYE	1
95.	23.00-63.25	AN	FYE	1
96.	23.75-71.25	AN	FYE	1
97.	20.00-77.50	AN	FYE	1
98.	23.75-70.00	AN	FYE	1
99.	20.00-85.00	AN	FYE	1
100.	21.25-77.50	AN	FYE	1
101.	21.25-83.75	AN	FYE	1

102.	22.50-85.00	AN	F Y E	1
103.	23.75-68.75	AN	F Y E	1
104.	22.50-75.00	AN	F Y E	1
105.	20.00-81.25	AN	F Y E	1
106.	21.25-78.75	AN	F Y E	1
107.	22.50-71.25	AN	F Y E	1
108.	20.00-66.25	AN	F Y E	1
109.	24.00-72.50	AN	F Y E	1
110.	20.00-72.50	AN	F Y E	1
111.	23.75-62.50	AN	F Y E	1
112.	17.50-80.00	AN	F Y E	1
113.	22.50-72.50	AN	F Y E	1
114.	23.75-75.00	AN	F Y E	1
115.	18.75-91.00	AN	F Y E	1
116.	16.25-87.50	AN	F Y E	1
117.	18.75-64.65	AN	F Y E	1
118.	23.50-87.90	AN	F Y E	1
119.	24.00-70.50	AN	F Y E	1
120.	23.75-91.00	AN	F Y E	1

AN= Amarillo-naranja, F= Fusiforme y E= Elipsoide

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIA	II
INDICE DE CUADROS	III
INDICE DE FIGURAS	IV
INTRODUCCIÓN	1
Importancia económica del enebro	3
Características de la roya	3
REVISIÓN DE LITERATURA	3
MATERIALES Y METODOS	6
Descripción del área geográfica en estudio	6
Rincón de Jame	6
Los lirios	7
La Carbonera	7
Identificación del hospedero	7
Identificación del Agente Causal	8

Características de las agallas -----	8
Medición de estructuras fungosas -----	8
Aplicación de claves taxonómica -----	9
Germinación de telias -----	10
Hidratación de agallas -----	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	12
Identificación del hospedero -----	12
Identificación del agente causal -----	13
Características de las agallas -----	13
Medición de estructuras fungosas -----	15
Aplicación de claves taxonómicas -----	17
Germinación de Telias -----	22
Hidratación de agallas -----	22
CONCLUSIONES -----	24
LITERATURA CITADA -----	25
APÉNDICE -----	27

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

**DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE PARASITOLOGIA**



**CARACTERIZACION DE LA ROYA DEL ENEBRO *Juniperus sp.* EN LA SIERRA
DE ARTEGA, COAHUILA.**

Por:

JOSE ABEL ZAVALA GARCIA

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO PARASITOLOGO

**Buenvista, Saltilo, Coahuila, México
Diciembre 2003**

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS -----	I
DEDICATORIA -----	II
INDICE DE CUADROS -----	III
INDICE DE FIGURAS -----	IV
INTRODUCCIÓN -----	1
Importancia económica del enebro -----	3
Características de la roya -----	3
REVISIÓN DE LITERATURA -----	3
MATERIALES Y METODOS -----	6
Descripción del área geográfica en estudio -----	6
Rincón de Jame -----	6
Los lirios -----	7
La Carbonera -----	7
Identificación del hospedero -----	7
Identificación del Agente Causal -----	8
Características de las agallas -----	8
Medición de estructuras fungosas -----	8
Aplicación de claves taxonómica -----	9
Germinación de telias -----	10
Hidratación de agallas -----	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	12
Identificación del hospedero -----	12
Identificación del agente causal -----	13
Características de las agallas -----	13
Medición de estructuras fungosas -----	15
Aplicación de claves taxonómicas -----	17
Germinación de Telias -----	22
Hidratación de agallas -----	22

CONCLUSIONES -----	24
LITERATURA CITADA -----	25
APÉNDICE -----	27