

29231

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS



**ANALISIS DE LOS DATOS DE GERMINACION DE
PINOS PIÑONEROS DEL ARCHIVO DEL LABORA-
TORIO DE SEMILLAS DEL CIFAP-D.F.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
GEORGINA MA. VELASCO HERNANDEZ

Director de Tesis: Francisco Camacho Morfin



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1989



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

	PAG
Resumen	1
Objetivo	3
Introducción	
1.- Importancia del pino piñonero	4
2 - Clasificación taxonómica	5
3. Distribución geográfica	6
4 - Características botánicas	8
5 -Propagación	10
6.- Plagas del pino piñonero	15
7.- Control de plagas	16
Material y método	17
Resultados	23
Discusión y Conclusión	41
Bibliografía	45
Anexos	49

RESUMEN

Se estudió un total de 283 fichas de análisis de germinación realizadas en el laboratorio de semillas forestales del CIFAP-DF entre 1960 y 1980; de las cuales 109 pertenecían a Pinus maximartinezii Rzed., 103 a Pinus cembroides Zucc. , 35 a Pinus quadrifolia Sudw., 27 a Pinus pinceana Gord. y 9 a Pinus monophylla Torr., estas fichas contenían los resultados de las pruebas a las cuales fueron sometidas las semillas para su germinación. Tales datos eran: época de siembra, tiempo de almacenamiento de la cosecha hasta la siembra, tratamiento de la semilla --- antes de la siembra que pudo ser mecánica (escarificación), física --- (intervalos de luz-obscuridad), química (agua oxigenada), entre otros --- o sin la aplicación de tratamiento alguno, colocados en diferentes medios de incubación como el invernadero, cuarto de germinación, vivero y germinadora, en esta se puede controlar tanto la humedad como la temperatura.

Se encontró que las condiciones óptimas para la germinación de Pinus maximartinezii Rzed. son: incubación durante los meses de octubre a marzo, los tratamientos tales como el agua destilada, agua oxigenada, agua helada a 2°C, agua caliente, arena húmeda en refrigerador e intervalos de luz-obscuridad, influyeron en forma positiva para aumentar la capacidad germinativa de la semilla, el medio de incubación, el sustrato y el tiempo de almacenamiento no es significativo estadísticamente, observándose tendencia a buena germinación con más de cuatro años de almacenamiento.

Para Pinus cembroides Zucc. . incubación durante los meses -- de junio a febrero, los tratamientos resultaron negativos ya que disminuyeron la capacidad germinativa de la semilla, el medio de incubación fué la germinadora, el tiempo de almacenamiento es benéfico pues se --- obtiene mayor número de semillas germinadas con más de cuatro años de - almacenamiento, el sustrato fué significativo mostrando buena germinación con papel filtro.

Para Pinus quadrifolia Sudw. la época de siembra no es significativa estadísticamente, aunque muestra un número muy pequeño de análisis con buena germinación en los meses de enero a junio, el tratamiento no es significativo, observandose disminución en la capacidad germinativa, el medio tampoco es significativo, aunque muestra mala germinación en - general, el tiempo de almacenamiento y el sustrato no son significativos estadísticamente.

Para Pinus pinceana Gord. la incubación debe realizarse en los meses de julio a septiembre y de enero a marzo, el tratamiento influyó en forma negativa ya que disminuyó la capacidad germinativa de la semilla, el medio de incubación y el tiempo de almacenamiento no son significativos estadísticamente, así como también el sustrato.

Para Pinus monophylla Torr. la incubación no es significativa estadísticamente observandose buena germinación en los meses de marzo a mayo, el medio no es significativo aunque se observa mejor germinación -- en vivero, el tiempo de almacenamiento no es significativo pero se observa disminución de la germinación a mayor edad, el medio de germinación no es significativo, el sustrato tampoco lo es aunque muestra buena germinación en tierra negra.

OBJETIVO

Determinar los parámetros para obtener una óptima germinación de --
semillas de piñoneros mexicanos: Pinus maximartinezii, Pinus cembroides,
Pinus quadrifolia, Pinus pincheana y Pinus monophylla, de acuerdo con la
disponibilidad de datos en el laboratorio de semillas forestales del ---
CIFAP-DF.

INTRODUCCION

IMPORTANCIA DEL PINO PIÑONERO

El género Pinus presenta gran importancia ya que aporta una gran -- variedad de beneficios tanto para la ecología como para el hombre mismo, la madera que de él se obtiene puede utilizarse para la construcción --- de viviendas, cercas, como combustible (leña, carbón), postes de energía eléctrica, venta de arbolitos de navidad; estos árboles seleccionados de manera adecuada pueden ser cortados sin que con ello se pierda el equili brio ecológico, mediante el método de diámetro mínimo de corta, ya que - sirven como protección del suelo, flora y fauna, (Mondragón y Olayo 1985).

En cuanto a los piñoneros, además de lo anterior, la semilla es --- fuente de ingresos, así como de alimento para los lugareños, ya que tie- ne sabor agradable, alta calidad alimenticia, y es rica en aceites lo -- cual garantiza no solo el mercado nacional sino también el internacional (Little 1941). Fuera de la República Mexicana se le encuentra ya sea --- crudo, frito, en dulce o encurtido, con el nombre de nuez india. Otros - paices que producen semilla de piñonero son España e Italia.

Rzedowsky (1964) reporta que Pinus cembroides es el principal produc to del estado de Nuevo León.

Para poder aprovechar de una mejor manera este recurso se han reali- zado proyectos, pues se tiene como objetivo satisfacer la demanda y poder impedir llevando un buen manejo y control la tala de los bosques la cual se ha realizado en forma irracional, éste proyecto se encuentra en la ---

actualidad en programas de investigación del Servicio Forestal en el Suroeste de los Estados Unidos. En México se lleva a cabo por el Instituto --- Nacional de Investigaciones Forestales y Agrícolas.

El cual tiene como objetivo la recuperación de volúmenes originales - para posteriormente ser aprovechados de acuerdo a un diámetro de corta, y poder mantener al bosque siempre en producción, sin que esta se vea afecta da ya que la planeación se encuentra íntimamente relacionada al volumen.

De acuerdo al desarrollo silvícola el objetivo es obtener la máxima - productividad mediante un rendimiento sostenido de volumen (Madrugón y Olayo 1985).

CLASIFICACION TAXONOMICA

(Eguiluz 1978)

Reino	Plantae
Subreino	Embryophyta
División	Coniferophyta
Clase	Coniferae
Orden	Coniferales
Familia	Pinaceae
Género	<u>Pinus</u>
Subgénero	Haploxyton
Especie	<p><u>P. cembroides</u> Zucc.</p> <p><u>P. cembroides Edulis</u> Voss.</p> <p><u>P. quadrifolia</u> Sudw.</p> <p><u>P. monophylla</u> Torr.</p> <p><u>P. pinceana</u> Gord.</p> <p><u>P. nelsoni</u> Shaw.</p> <p><u>P. maximartinezii</u> Rzed.</p> <p><u>P. catarinae</u> Robert-Passini.</p> <p><u>P. culminicola</u> And-y Beaman.</p> <p><u>P. discolor</u> Bailey y Hawk.</p> <p><u>P. edulis</u> Engelman.</p> <p><u>P. johannis</u> Robert.</p> <p><u>P. remota</u> (Little) Bailey y Hawk.</p>

DISTRIBUCION GEOGRAFICA EN MEXICO

La República Mexicana tiene 862 528 ha. de pino piñonero reportado por Cuanalo (1979), ubicado entre los $18^{\circ}00' 42^{\circ}15'$ latitud norte y --- $97^{\circ}00' -120^{\circ}15'$ longitud oeste, a una altitud de 400-4 000 msnm.

El clima es semiárido con baja precipitación media anual que va -- de 400-2 000 mm, (Robert 1977), suelo sonero y pedregoso con contenido bajo de materia orgánica, (Mondragón y Olayo 1985), con un pH que puede ser de 7 a 8 siendo estos valores alcalinos, su drenaje es bueno --- (Flores 1985).

En cuanto a cada especie:

Pinus maximartinezii Rzed. se localiza en Juchipila, Zacatecas, a una altitud de 1612-2100 msnm, con temperaturas de -7.5°C a 29°C , ---- (Rzedowski 1964).

Pinus cembroides se le localiza en México a los 18° norte y de 98° oeste a 116° oeste (Robert 1977), su clima se encuentra entre cálido -- templado ($17^{\circ}\text{C}-19^{\circ}\text{C}$), y templado frío ($10^{\circ}\text{C}-17^{\circ}\text{C}$); la precipitación --- media se encuentra 365mm cerca de Galeana, N.L. hasta 800mm cerca de -- Altoga Veracruz, la que ocurre principalmente de junio a agosto ----- (Eguiluz 1978).

Pinus quadrifolia Sudw. se encuentra en las montañas de Baja California desde el paralelo $30^{\circ}30'$ hasta el $32^{\circ}35'$ norte, y los meridianos $115^{\circ}20'$ a $116^{\circ}20'$ oeste, (Eguiluz 1978).

Pinus pincaea Gord. se le encuentra en la Sierra Madre Oriental, -- desde $21^{\circ}20'$ a $26^{\circ}40'$ de latitud norte y entre los $98^{\circ}00'$ a $102^{\circ}45'$ de longitud oeste; la temperatura media oscila entre los 17 y 20°C , con -- una precipitación de 300 hasta 800 mm, que ocurre principalmente de junio a octubre, (Eguiluz 1978).

Pinus monophylla Torr. se le encuentra en México en el norte de la península de Baja California, desde el paralelo 31°00' hasta 42°05' --- norte y del meridiano 113°00' al 120°10' oeste, con una temperatura media anual de 13.4°C y una precipitación de 255 mm, ocurriendo en los -- meses de marzo, agosto, noviembre y diciembre, (Eguiluz 1978).

CARACTERÍSTICAS BOTANICAS

Pinus maximartinezii Rzed., árbol de 5 a 15 m. de alto con un diámetro de 30 a 70 cm, fuste corto, corteza cenicienta, con placas cortas e irregulares; copa redonda o piramidal, follaje ralo, ramas delgadas y ascendentes colocadas en forma irregular en el tallo, ramillas café-grisáceas ásperas o cenicientas. Hojas en grupos de 3, a veces 2, 4 ó 5, de 3 a 7 cm, rígidas y encorvadas, de color verde oscuro, estomas en las tres caras, canales resiníferos externos.

Conos globosos de 5 a 6 cm de diámetro, solitarios o en grupos de 5, caedizos, casi sésiles de color moreno naranjado o rojizo, pocas escamas con umbo dorsal, quilla transversal, apófisis gruesa y piramidal.

Semillas, se encuentran en las depresiones de las escamas, subcilíndricas, sin ala, de color moreno o negruscas, de 10 cm de largo, comestibles, (Eguiluz 1978).

Pinus cembroides Zucc. árbol de 6 a 10 m de alto, con un diámetro de hasta 0.5 m, corteza con placas cuadrangulares, copa redonda muy ramificada. Hojas en fascículos de 3 ó 4, de 7 a 11 cm de largo, trianguladas y flexibles, de color verde intenso, canales resiníferos externos.

Cono ovado, de 15 a 23 cm de largo y de 11 a 13 cm de diámetro, color castaño claro, resinoso.

Semillas, de una a dos por escama, sin ala, ovadas, de 22 a 26 mm de largo y de 10 a 12 mm de diámetro, color castaño, comestibles (Eguiluz 1978).

Pinus quadrifolia Suchw. árbol de 10 a 12 m de altura, con un diámetro

metro de 20 a 30 cm, corteza rojiza oscura, escamosa, ramillas cenicientas o glaucas en las partes tiernas. Hojas en grupos de 4, triangulares, de 3 a 5 cm de largo, encorvadas, anchas, de color verde pálido, canales resiníferos externos.

Conos de 4 a 6 cm de diámetro, globosos, escamas delgadas en la punta, con umbo prominente.

Semillas de 1.3 cm de largo, con ala muy rudimentaria, de color café oscuro amarillento, comestible, (Eguiluz 1978).

Pinus pincea Gord. árbol de 6 a 13 m de alto, fuste corto, corteza grisácea, copa redondeada, ramillas largas, en fascículos de 3, de 6 a 8 cm de largo, rectas anchas, triangulares, de color verde claro, con estomas en las caras internas, canales resiníferos externos, en número de 2.

Conos subglobosos de 6 a 8 cm de largo simétricos caedizos de color rojizo oscuro, con pocas escamas, gruesas así como el umbo dorsal, de 25 mm de ancho por 33 mm de largo, quilla transversal.

Semillas de 12 mm de largo, color oscuro y sin ala, (Eguiluz 1978).

Pinus monophylla Torr. árbol de 15 m de alto, con un diámetro de 30 cm, tronco corto, corteza rojiza oscura, copa redondeada, ramillas grisáceas. Hojas solitarias, de 4.5 a 5.5 cm de 1 a 2 mm de diámetro, de color verde, vaina caediza, canales resiníferos de 2 a 8 externos.

Conos subglobosos de 5 a 6 cm de diámetro, color rojizo naranjado brillante, escamas fuertes, apófisis dura.

Semillas de 15 mm de largo color moreno oscuro, testa delgada sin ala, comestible, (Eguiluz 1978).

PROPAGACION

El pino piñonero presenta dos formas de reproducción, sexual y asexual.

La sexual corresponde a la propagación por semilla, éstas, de acuerdo a la especie presentan características estructurales y fisiológicas propias, una de estas características es la llamada latencia, estado por la cual la actividad metabólica se encuentra minimizada, para poder permitirle una viabilidad por un largo período de tiempo, mientras que las condiciones del medio ambiente son propicias para que las semillas puedan germinar.

La latencia puede ser causada por diferentes factores, como son: la presencia de una testa dura ya que ésta se encuentra comprimiendo al embrión evitando con ello su desarrollo, la cubierta impermeable es otro factor que evita la entrada de agua y oxígeno, presencia de inhibidores en la testa, o el que la semilla presente un desarrollo incompleto; en la naturaleza la semilla completa su maduración después, ya sin estar adherida a la planta, (Villagómez y Carrera 1979).

En nuestro bosque la continuidad de la especie se lleva a cabo mediante la formación de la semilla que al caer al suelo, si las condiciones ambientales son propicias y la semilla presenta maduración completa emergerá un nuevo individuo, (Zaragoza 1986).

Al emerger las plantulas algunas logran sobrevivir hasta etapas adultas, pero la gran mayoría serán destruidas ya sea por el hombre o por los animales.

Actualmente se llevan a cabo análisis de semillas para conocer los problemas por los cuales se encuentra limitada la germinación, así como

también conocer los efectos de diferentes tratamientos que ayudarán a -- estimularla y poder con ello obtener óptimos resultados a nivel experi-- mental y trasladar estos resultados al campo (Zaragoza 1986).

Villagónes y Carrera (1979) menciona baja capacidad germinativa en -- semillas de Pinus cembroides con 7 años de almacenamiento obteniendo --- un máximo porcentaje de germinación del 18% con tratamiento de estratifi-- cación fría de 9°C por 45 días y para Pinus maximartinezii con 7 años de almacenamiento encontró un máximo de germinación de 15% con tratamiento - de 9°C por 30 días, no obstante estos resultados fueron similares a los - logrados por el testigo.

Cetina y col. (1985) en trabajos realizados de germinación en semillas de Pinus cembroides mediante la utilización de diferentes intensidades de luz, encontró que la germinación a luz plena disminuye (8,3±3 lux), pre-- sentando en general una alta capacidad de germinación.

Gottfried y Heidmann (1985) en trabajos realizados con Pinus edulis --- con tratamiento de estratificación fría a 30 y 60 días, encontró que ---- ambos aumentan la capacidad germinativa recomendando el período de 30 --- días para ensayos de laboratorio y 60 días para zonas de siembra.

Krugman y Jenkinson (1974) reporta para Pinus monophylla estratifica-- ción fría de .5 a 5°C por períodos de 28 a 90 días para semilla fresca -- y almacenada, para Pinus quadrifolia estratificación fría de .5 a 5°C du-- rante 0 a 30 días en semillas almacenadas; en Pinus cembroides la estrati-- ficación fría puede requerirse en semillas almacenadas.

Robledo y Villalobos (1985) menciona para semillas de Pinus maximarti-- nezzii que a mayor concentración de hipoclorito de sodio menor viabilidad

(desinfectante), y el mejor medio de germinación en el cual se obtuvo -- el 95% de germinación fué la caja de petri.

Leung y García (1985) encontró que la testa de la semilla de Pinus -- maximartinezii afecta la germinación debido a que es muy gruesa.

Hernández y Cól. (1987) en semillas de Pinus pinceana encontró que el sustrato no influye en la germinación pero si en la sobrevivencia, los -- sustratos utilizados fueron 100% tierra de monte, 50% tierra de monte 50% vermiculita y 50% vermiculita y 50% arena.

Ramírez y Villanueva (1987) reporta para semillas de Pinus cembroides la mejor germinación se obtuvo en los meses de junio a octubre, con temperaturas óptimas de 17 y 19°C, y para semilla de Pinus nelsonii dicha temporada es de mayo a junio y de octubre a noviembre con temperaturas -- de 17 y 19°C, en ambas especies para germinación en invierno.

La propagación asexual se realiza para obtener genotipos ya establecidos, el cual, reúne las características deseadas para poder con ello -- mejorar la producción, en cuanto a cantidad y calidad del pino piñonero, así como establecer huertos semilleros, los cuales, pueden suministrar -- semilla de alta calidad (Carrera 1977).

Existen dos formas de reproducción asexual, injerto y enraizado, -- las cuales deberían ensayarse para los piñoneros.

El injerto se realiza mediante la incrustación de una yema en un -- patrón el cual le servirá de sosten y nutrición, este método puede reali -- zarse ya sea lateral o terminal, el éxito de estos dependerá de la edad del árbol que deberá ser de 2 a 3 años, la estación del año en que se -- corta, época en la que se realice el injerto, la buena selección de las

puas (solo aquellas de crecimiento vigoroso) y de más o menos 20 cm de largo, el que quede perfectamente unido, teniendo en cuenta todos estos factores los resultados serán buenos, este método se a trabajado poco -- en el pino piñonero.

El enraizado se realiza mediante la utilización de estacas las cuales presentan la capacidad de regenerar las diferentes partes para formar un nuevo individuo, el enraizamiento se lleva a cabo de uno a seis meses colocándolas en lugares favorables principalmente en sustratos con pH de 6 . El estado fisiológico de la estaca también influye, la edad y la salud del árbol padre, ya que se ha encontrado en análisis realizados en Pinus densiflora y en Pinus thumbergii de árboles viejos, sustancias inhibitoras de la raíz en extractos foliares que aumentan con la edad, - la posición de la estaca que mediante análisis se obtuvo para Picea ---- abies un 48% de enraizado con estacas provenientes del tercio superior - y un 86% con las del tercio inferior.

Estos métodos permiten la disminución en tiempo para la producción de semillas ya que se llevan a cabo en árboles maduros.

Se recomienda para el género Pinus el método de injerto ya que se han obtenido excelentes resultados, (Carrera 1977).

PLAGAS DEL PINO PIÑONERO

Conophthorus cembroides es la principal plaga ya que estos insectos en edad adulta infestan a los conos y conillos causándoles una mortalidad del 62% a los conos (Cibrian, 1985).

Conophthorus monophyllae infesta conos y conillos puede llegar a -- destruir cerca del 50% de la cosecha (Cibrian, 1985).

Leptoglossus occidentalis insecto que ataca conos y conillos alcanza a destruir hasta 30% de la cosecha (Cibrian, 1985).

Cecidomya visetosa insecto infesta conos y conillos destruye del 2 al 27% de la cosecha (Cibrian, 1985).

Dioryctria albiovittella infesta conos y conillos es la principal -- plaga de insectos en Michoacán (Cibrian, 1985).

Retinia arizonensis insecto ataca en forma muy severa en los estados de Hidalgo y en el estado de Nuevo León (Cibrian, 1985).

Dendroctonus valens su acción puede llegar a destruir árboles que -- aparentan estar sanos (Cibrian, 1985).

Neodisprion edulicollis insecto puede causar graves daños (Mac.Gregor y col. 1968).

Verticillium hongo ataca a la raíz causándole la muerte (Wagner y col. 1961).

CONTROL DE PLAGAS

Existen dos métodos, el primero es realizarlo en forma mecánica, -- destruyendo las ramillas que presentan el ataque así como de los conos - incinerándolas. El segundo se realiza de manera en que actúa la química mediante el uso de una sustancia llamada Malathión al 50% CE y Sevin --- 80% Ph. diluidos en agua a una concentración de 0.2% el cual debe ----- ser aplicado en forma de rocío hasta que empiece a gotear de las ramas, esto debe realizarse durante el mes de agosto por las mañanas (Martínez y col. 1985).

También puede usarse Dimetoato en una emulsión de 0.5 a 1.0% en --- agua (Pierce, y col. 1986).

El control de las plagas es el problema más grave en la producción de las semillas.

MATERIAL Y METODO

Para el presente estudio se tomaron los análisis que fueron realizados en el laboratorio de semillas del CIFAP, D.F. ubicado en Coyoacán, D.F. pertenecientes al programa de Germoplasma Forestal. En el cual se han venido realizando desde 1960, pruebas de germinación a diferentes colecciones de semillas de pinos pioneros mexicanos, formandose con ello un archivo bastante amplio para nuestros propósitos. Estas colecciones fueron obtenidas en zonas de bosques silvestres, (cuadro 1), cada una de ellas recibió un número en forma progresiva, conforme a su ingreso para posteriormente ser almacenadas, despues de haber sido depositadas en botes metálicos con una aplicación de fungicida (Nazate o Captán), y cerrados herméticamente para ser colocados en una cámara frigorífica a una temperatura de más o menos 0°C, con un contenido de humedad en la semilla de alrededor del 12%.

Llevándose a cabo a partir de ese momento pruebas de germinación y viabilidad aplicandolas cada 6 meses ya sea en forma rutinaria o completa (Zaragoza, 1986).

Las pruebas realizadas fueron las siguientes condiciones:

1.- Medios de germinación

- a.- Germinadora (incubadora)
- b.- Invernadero
- c.- Cuarto
- d.- Vivero

2.- Sustrato

- a.- Papel filtro

b.- Tierra negra

c.- Arena sílica

d.- Otro

3.- Recipiente

a.- Caja de petri

b.- Charola

c.- Otros

4.- Epoca del año

a.- Primavera

b.- Verano

c.- Otoño

d.- Invierno

5.- Tratamiento

a.- Agua destilada

b.- Agua oxigenada

c.- Agua helada 2°C

d.- Agua caliente

e.- Arena húmeda en refrigerador

f.- Oscuridad y luz

g.- Bolsas de plástico

h.- Escarificadas

i.- Sin tratamiento

6.- Temperatura

a.- 22°C

b.- menos de 22°C

c.- mas de 22°C

Todas las pruebas realizadas se llevaron a cabo con cuatro repeticiones, cada una de ellas con cien semillas y durante un período de 49 días; algunas de las pruebas se realizaron con menor número de días --- ya que se obtuvieron resultados al poco tiempo, en otras el número de días se prolongó ya que la germinación resultó ser lenta. Se realizaron conteos de germinación cada 7 días, así como de la aparición de algún --- agente infeccioso haciéndose la anotación correspondiente.

Estos datos se archivaron y de ahí se tomaron todos los que hasta la fecha existían, para su análisis, se tomó un total de 109 fichas --- de Pinus maximartinezii Rzed., 103 de Pinus cembroides Zucc. --- 35 de Pinus quadrifolia Sudw., 27 de Pinus pinceana Gord. y 9 de Pinus monophylla Torr. (cuadro 2).

En forma separada cada una de las especies se agruparon y se vació su contenido en tarjetas para su fácil manejo y obtención de datos, posteriormente se procedió a aplicar las fórmulas estadísticas.

El procesamiento de los datos consistió en determinar el porcentaje de germinación, el tiempo a esta mediante los días al 50%, el valor --- germinativo de Maguire (Morales y Camacho, 1985).

Maguire (citado por Morales y Camacho, 1985) propuso evaluar el --- valor germinativo mediante la suma acumulativa de los cocientes obtenidos al dividir el porcentaje de germinación sencillo alcanzado en cada con--- teo entre los días transcurridos desde la siembra.

Una vez realizado esto con cada una de las especies, y para cada --- variable, se procedió a obtener los cuartiles de cada serie. La serie se obtiene ordenando los datos de mayor a menor; los límites de cada cuar---

til se determinaron dividiendo la serie en cuatro partes iguales, de acuerdo con García (1972).

Los datos que estan centro del primer cuartil son los menores de la serie y los del cuarto cuartil los mayores.

Se analizó la frecuencia con la que los datos estuvieron en un cuartil en una variable, y en otro cuartil en una segunda variable.

Esto se efectuó para detectar relación o independencia entre las variables, mediante la prueba de X^2 , aplicada a los cuadros de contingencia.- ver anexo- (infante y Zarate, 1984 y Siegel, 1970).

Las relaciones que se probaron fueron las siguientes:

- 1.- lote contra días al 50% (D50)
- 2.- lote contra valor germinativo (VG)
- 3.- sustrato contra VG
- 4.- edad contra VG
- 5.- D50 contra VG
- 6.- estación del año contra VG
- 7.- lote contra porcentaje de germinación
- 8.- medio de germinación contra VG
- 9.- VG, %,D50 contra tratamiento.

Cuadro No. 1 ORIGEN DE LOS LOTES DE CADA UNA DE LAS ESPÉCIES

Lote	Procedencia	Especie
259	Zacatecas Zac.	<u>P. maximartinezii</u>
463	Juchipila Zacatecas	<u>P. maximartinezii</u>
95	Juchipila Zacatecas	<u>P. maximartinezii</u>
268	Juchipila Zacatecas	<u>P. maximartinezii</u>
359	Sierra de la laguna, Delegación de Todos Santos, B.C.	<u>P. cembroides</u>
748	María del Río Sn. Luis Potosí	<u>P. cembroides</u>
71	Humantla, Tlaxcala	<u>P. cembroides</u>
85	Camino México Laredo, (Hgo.) cerca de Zimapan.	<u>P. cembroides</u>
235	Km. 72 camino Saltillo, Sn. Antonio de las Alazanas Cañón de Amargos (Santa Rita)	<u>P. cembroides</u>
299	3 Km. de Sn. Luis Atexcac, Pue. desviación a la derecha a la altura del Km 15 del tramo Zacatepec	<u>P. cembroides</u>
166	El Carmen Pue.	<u>P. cembroides</u>
167	Camino a Sn. Antonio de las Alazanas Coah. Aserradero de los Monos N.L.	<u>P. cembroides</u>
682	Paraje la Chimenes, Sierra de Juárez B.C.N.	<u>P. quadrifolia</u>
684	Cerro Prieto, Sierra de Juárez B.C.N.	<u>P. quadrifolia</u>
685	Paraje el Nacional Sierra de Juárez B.C.N.	<u>P. quadrifolia</u>
570	Paraje Agua de gato el topo Sierra de Juárez B.C.N.	<u>P. quadrifolia</u>

681	Valle Redondo B.C.N.	<u>P. quadrifolia</u>
796	Rocauotes límite entre Coah. y Zac.	<u>P. pinceana</u>
683	Rancho Sn. Luis Sierra de Juárez B.C.	<u>P. monophylla</u>
569	Rancho Naik Sierra de Sn. Pedro B.C.	<u>P. monophylla</u>

RESULTADOS

Cuadro 2 OBSERVACIONES EN CADA CUARTIL PARA PRUEBAS DE GERMINACION
EN PIÑONEROS MEXICANOS

		CUARTILES			
		1	2	3	4
	%	26	28*	29*	26
<u>Pinus maximartinezii</u>	D50	30*	26	27	26
	VG	25	31*	26*	27
	%	25	27*	26*	25
<u>Pinus cembroides</u>	D50	26*	26*	26*	25
	VG	27*	25*	26*	25
	%	9	10*	9*	7
<u>Pinus quadrifolia</u>	D50	9	7	11	8
	VG	9	10	8	8
	%	7	7	7	6
<u>Pinus pinciana</u>	D50	7	7	7	6
	VG	7	7	7	6
	%	2	2	3*	2
<u>Pinus monophylla</u>	D50	2	3	2	2
	VG	2	2	3*	2

% = Porcentaje de germinación

D50 = Días al 50% de germinación

VG = Valor germinativo de Maguire

* = Dato que se añadió para homogeneizar valores

En el cuadro 2, los datos de cada una de las especies, están divididos en cuartiles, en algunos de ellos se tiene un asterisco que indica -- que se le añadió uno o más datos para homogeneizar los valores contenidos en cada cuartil.

Ejemplo

Pinus monophylla

VG cuartiles calculados

1.- 0.00	
2.- 0.00	1°
<hr/>	
3.- 0.00	
4.- 0.00	2°
<hr/>	
5.- 0.20	
6.- 0.30	
7.- 0.50	3°
<hr/>	
8.- 3.60	
9.- 16.50	4°
<hr/>	

En el primer cuartil se encuentran valores iguales no así en el -- segundo cuartil ya que el dato número 5 difiere de los que ahí se encuen -- tran por lo tanto se agrega al tercer cuartil, esta misma operación -- se realizó con cada una de las especies.

Cuadro 3 LIMITES EN CADA CUARTIL PARA PRUEBAS DE GERMINACIÓN —
EN PIÑONEROS MEXICANOS

		Intervalo de observaciones por cuartil			
		1	2	3	4
	%	0-3	4-12	12.5-23.5	24-73
<i>Pinus maximartinezii</i>	D50	7-14	14.2-18.0	18.2-28.8	29.8-∞
	%	0-11	12-25.5	28-44	45-94
<i>Pinus cembroides</i>	D50	3.5-12	12-15.4	15.6-20.1	20.3-∞
	%	0	0	0.5-2.0	7-62
<i>Pinus quadrifolia</i>	D50	7-24.4	25.7-45.5		
	%	0-38	38.5-47	48-74.5	75.5-90
<i>Pinus pinceana</i>	D50	9.9-12.6	13.7-17.5	18.7-21.2	23.6-∞
	%	0	0	2-4.7	49.5-69
<i>Pinus monophylla</i>	D50	13.1-25.4	39.4-50.9		

% = Porcentaje de germinación
D50 = Días al 50% de germinación

La distribución más balanceada de los porcentajes de germinación, --- dentro de los cuartiles, se obtuvo en Pinus pinceana; ya que los límites inferiores de los cuartiles a partir del segundo fueron cercanos a 25, 50 y 75%. (cuadro 3).

En el resto de las especies, las pruebas en que se obtuvieron germinaciones menores del 50%, fueron la mayoría; esto es evidente al observar que el límite inferior del último cuartil fué inferior a dicha cantidad.

Los casos más extremos son: Pinus monophylla y Pinus quadrifolia en que el porcentaje de germinación en el primer y segundo cuartil es cero;-- incluso en el tercer cuartil el límite superior no llega a 5%.

En Pinus quadrifolia, dentro del último cuartil, se observa una amplitud considerable de el intervalo pues va de 7 a 62%.

En Pinus cembroides, Pinus maximartinezii, y Pinus monophylla también se observan intervalos amplios en el último cuartil, aunque con límites inferiores mayores a 20%.

Para las dos primeras especies y Pinus pinceana, se obtuvieron germinaciones mayores al 70%.

Respecto al tiempo a la germinación, Pinus cembroides, Pinus pinceana y Pinus maximartinezii tuvieron tiempos a la germinación menores o iguales a 18 días en el 50% de las pruebas realizadas; las dos primeras especies no superaron los 22 días en el 75% de éstas.

En cambio Pinus monophylla y Pinus quadrifolia, cuando menos en 50% de los análisis en que hubo germinación, el tiempo a esta superó los 25 días.

Está bien establecida la relación del valor germinativo con el porcentaje de germinación (Maguire, 1962), la influencia del tiempo a la germina

ción sobre este índice se evaluó para todas las especies; se encontró como se verá a continuación que en todos los casos hubo una relación negativa,-- esto es que mientras menos tardan las semillas en germinar más aumenta ---- el valor germinativo

Cuadro 4

RELACION DE ALGUNOS FACTORES CON LA GERMINACION DE Pinus maximartinezii

VG	.tipo de relación	.Significancia X^2
edad	no relación	no significativa hubo tendencia a que con más de $X^2 = 2.57$ gl.2 cuatro años se mejoró la germinación
lote		si significativa mala germinación en los lotes - $X^2 = 30.70$ gl.12 268, 259, 463 y buena germinación en el lote 95 y de protección
sustrato		no significativa $X^2 = 10.35$ gl.9
medios de incubación		no significativa $X^2 = 9.52$ gl.9
época		si significativa buena germinación en otoño e <u>in</u> $X^2 = 26.94$ gl.9 vierno y mala en primavera y <u>ve</u> rano
D50	rel. negativa	si significativa $X^2 = 67.28$ gl.9 buena germinación a menor número de días
tratamiento	rel. negativa	si significativa el tratamiento aumento la capaci $X^2 = 10.36$ gl.3 dad germinativa

Pinus maximartinezii

En Pinus maximartinezii el número de registros usado fué de 109 esto se debe a una mayor disponibilidad de la semilla (Cuadro 4), el análisis estadístico revela que el valor mínimo para el parámetro edad está sobre 5 indicando con esto la aceptabilidad del número de registros para poder asegurar que el valor germinativo mejora cuando hay una postmaduración.

Con respecto a la época el valor mínimo se encuentra por debajo del 5 mostrando que otoño e invierno son las mejores épocas para la germinación.-

En cuanto a las desviaciones, en verano 4 casos de mala germinación -- de estos dos en germinadora con papel filtro sin tratamiento, y 2 en invierno con arena sílica sin tratamiento. En otoño un caso desviante de mala germinación sembrado en cuarto de germinación con arena sílica (mal efecto), y con tratamiento. Invierno 2 casos desviantes de mala germinación en invernadero, con arena sílica y sin tratamiento.

Para el tratamiento el mínimo se encontró por arriba del 5 corroborando con esto la eficacia de los tratamientos ya que estos aumentaron la capacidad germinativa de la semilla, el tratamiento que mostró mejores resultados fué la aplicación de agua destilada con 6%, e intervalos de luz oscuridad con 13%.

VG/tratamiento con 51 casos desviantes en el que 32 de ellos recibieron tratamiento y presentaron mala germinación debido a que en su mayoría el -- sustrato usado fué arena sílica la cual resulto ser mala así como también -- afectó a la germinación la presencia de infección fungosa y sembrada en su -- mayoría en la peor época del año (primavera), y 19 casos en el que sin recibir tratamiento tuvieron buena germinación esto fué debido a que 11 fueron -

sembrados en germinadora en cajas de petri con papel filtro a 22°C y 8 en invernadero estos medios resultaron los mejores para la germinación.

Medio de incubación/VG con 32 casos desviantes, en germinadora 11 casos de mala germinación, 5 en papel filtro de estos 3 en primavera y 2 en verano sin tratamiento ambos, 6 en arena sílica, en primavera de estos 5 con tratamiento y 1 sin tratamiento.

En invernadero 5 casos de buena germinación, 4 en arena sílica como sustrato de estos 3 en otoño (buena época), y 1 en invierno con tratamiento, 1 en tierra negra en otoño sin tratamiento.

Cuarto de germinación con 16 casos de buena germinación, 4 en papel filtro de estos 3 en primavera con tratamiento y 1 en verano sin tratamiento, 10 en arena sílica de aquí 6 en primavera con tratamiento, 3 en verano 1 de ellos sin tratamiento y 2 con tratamiento, 2 en sustrato no indicado en primavera y con tratamiento.

VG/tratamiento con 34 casos desviantes en el que 12 no recibieron tratamiento 6 de estos se realizaron en germinadora (4 con papel filtro como sustrato de estos 3 en primavera y 1 en verano, 1 en tierra negra en primavera y 1 en arena sílica en primavera siendo esta mala época para la germinación) 4 en invernadero con arena sílica (1 en primavera, 2 en verano, 1 en invierno), 2 en cuarto de germinación (1 no se indica el sustrato, 1 en tierra negra, ambos en primavera). Y 22 casos con tratamiento y buena germinación debido a que 5 se realizaron en germinadora (1 con papel filtro, 4 con arena sílica) sembrados en otoño buena época para la germinación, 14 en cuarto de germinación (3 con papel filtro, 11 con arena sílica sembrados en primavera), 3 en invernadero con arena sílica en otoño.

Cuadro 5

RELACION DE ALGUNOS FACTORES DE LA GERMINACION DE Pinus cembroides

VG	tipo de relación	significancia χ^2	
edad	rel. positiva	significativa $\chi^2 = 20.48$ gl.6	mala germinación a menor edad y buena germinación a mayor edad
lote		no significativa $\chi^2 = 30.49$ gl.21	
sustrato		significativa $\chi^2 = 29.09$ gl.9	buena germinación en papel fil- tro y mala germinación en tie-- rra negra y arena sílica
medios de incubación		significativa $\chi^2 = 32.16$ gl.9	buena germinación en germinado- ra mala en invernadero y cuarto de germinación
época		significativa $\chi^2 = 54.39$ gl.9	mala germinación en primavera y buena germinación en verano, otoño, e invierno
D50	rel. negativa	significativa $\chi^2 = 31.13$ gl.9	buena germinación a los pocos días
tratamiento		significativa $\chi^2 = 54.52$ gl.3	mala germinación con tratamiento

Pinus cembroides

En Pinus cembroides se emplearon 103 registros los cuales sometidos al análisis estadístico se obtuvo un valor mínimo por debajo del 5 el cual --- afecta en forma negativa el valor de la χ^2 -cuadrada, encontrando que --- para el parámetro edad (cuadro 5), la semilla requiere una postmaduración - ya que aumentó el valor germinativo al aumentar la edad.

Dentro de esta relación se presentaron 28 casos desviantes en los que 21 son menores a los dos años de almacenamiento y presentan buena germinación; esto se debe a que 11 se realizaron en el cuarto de germinación, 10 de ellos recibieron tratamiento, 5 se incubaron en la germinadora de estos 4 sin tratamiento, 4 en invernadero en buena época para la germinación --- (otoño), y 2 en vivero sin tratamiento. 7 casos con más de 4 años de almace- namiento y mala germinación de estos 4 fueron sembrados en la germinadora - con arena sílica la cual resulta ser mala para el efecto deseado, 3 en el - cuarto de germinación con tratamiento.

La peor época para la germinación resultó ser la primavera no obstante 26 casos desviantes, 20 de buena germinación en primavera, de estos 8 fueron en germinadora (6 sin tratamiento y 2 con arena húmeda en refrigerador), -- 12 en el cuarto de germinación con tratamiento en primavera (5 con intervalos de luz-oscuridad) y 5 con tratamiento de arena húmeda en refrigerador, 2 en vivero con tierra negra como sustrato sin tratamiento.

En cuanto al lote el análisis estadístico revela que el origen de el - lote no es importante ya que la semilla tiende a manifestar bajos porcentajes de germinación en general.

Se presentaron en esta relación 33 casos en el lote 85 con 10 casos --

de mala germinación de estos 3 se realizaron en germinadora, en primavera - época de mala germinación y con tratamiento el cual es desfavorable, 3 se incubaron en invernadero en primavera y con tratamiento, 4 en cuarto de germinación en primavera y con tratamiento provocando con ello la mala germinación. En el lote 187 hay un caso de buena germinación el cual su medio de incubación fué el invernadero en buena época de germinación (otoño) y sin tratamiento. El lote 235 con 9 casos de mala germinación, 2 se realizaron en invernadero, 4 en cuarto de germinación y 3 en germinadora el sustrato usado en todos es arena sílica sembrados en primavera. El lote 299 con 12 casos desviantes de buena germinación debido a que 5 de ellos se realizaron en germinadora y sin tratamiento, 7 se realizaron en cuarto de germinación en primavera con tratamiento de intervalos de luz-oscuridad la cual actuó en forma benéfica. El lote 359 con un caso desviante de mala germinación debido a que se sembró en primavera época de mala germinación.

Con respecto a los tratamientos, disminuyeron la capacidad germinativa mostrando ser inútiles.

Sustrato/VG con 31 casos desviantes, de estos 9 casos de mala germinación en papel filtro, con germinadora como medio de incubación, en época desfavorable (primavera). Tierra negra con 3 casos de buena germinación, 2 de ellos se realizaron en invernadero en la mejor época (otoño) y sin tratamiento, 1 en vivero sin tratamiento. Arena sílica con 18 casos de buena germinación debido a que 4 de ellos realizados en germinadora en otoño, 10 en cuarto de germinación (6 de ellos en primavera con tratamiento de intervalos de luz-oscuridad 1 de ellos y 5 con tratamiento de arena húmeda en refrigerador, 4 en otoño con tratamiento de arena húmeda en refrigerador) y 4 en verano con buena época y sin tratamiento, y 1 de mala germinación en primavera con otro sustrato.

Cuadro 6

RELACION DE ALGUNOS FACTORES CON LA GERMINACION DE Pinus quadrifolia

VG	tipo de relación	significancia X^2	
edad	no relación	no significativa $X^2 = 1.25$ gl.2	los lotes no tuvieron mucho tiempo de almacenamiento, apenas un 3% de los análisis tenían más de 4 años
lote		no significativa $X^2 = 18.93$ gl.8	en dos de los lotes fueron frecuentes los resultados dentro de los últimos cuartiles
sustrato		no significativa $X^2 = 2.36$ gl.4	en más del 50% de los análisis de germinación estuvo en los primeros cuartiles
medios de incubación		no significativa $X^2 = 3.01$ gl.4	en la mayor parte de los análisis estuvieron en los primeros cuartiles
época		no significativa $X^2 = 4.87$ gl.6	en invierno y primavera fue frecuente la germinación en los últimos cuartiles
D50	rel. negativa	significativa $X^2 = 43.75$ gl14	buena velocidad de germinación a los pocos días
tratamiento	rel. negativa	no significativa $X^2 = 0.58$ gl. 2	el tratamiento influyó en forma negativa, disminuyendo su capacidad germinativa, fueron poco frecuentes los ensayos con tratamiento (9%)

Pinus quadrifolia

Para Pinus quadrifolia fueron 35 registros los que se utilizaron encontrando que su número es bajo debido a que se cuenta con poca semilla disponible, el análisis estadístico muestra que el valor de la χ^2 -cuadrada es afectada por el valor mínimo ya que este valor se encuentra por debajo del 5 lo --- cual provoca que los resultados encontrados no sean significativos. (Cuadro 6)

En cuanto a la edad un 3 % de los análisis tenían más de 4 años de almacenamiento, con respecto al lote 2 de ellos sus resultados estuvieron dentro de los últimos cuartiles, en el sustrato más del 50% de los análisis la germinación resultó estar en los primeros cuartiles, en los medios de incubación la mayoría estuvo en los primeros cuartiles, la época, en invierno y primavera la germinación estuvo dentro de los últimos cuartiles, D50 buena germinación a los pocos días, el tratamiento disminuyó la capacidad germinativa -- de la semilla, aunque fueron poco frecuentes los ensayos con tratamiento (9%).

En cuanto a la relación con el lote (cuadro 6), hubo 7 casos desviados, en el lote 685 con 3 casos de mala germinación debido a que 1 tenía más de -- 4 años de almacenamiento sembrado en germinadora, con papel filtro a 22°C, -- y 2 con germinadora con arena sílica con 4 años de almacenamiento, en el lote 682 con 2 casos de buena germinación a los pocos días con menos de 2 años de almacenamiento en germinadora con tierra negra como sustrato en el lote 684 un caso de mala germinación debido a que presentó infección fungosa, en el -- lote 681 con un caso de buena germinación en la que requirió pocos días ---- realizado en germinadora con papel filtro a 22°C en invierno y con menos de 2 años de almacenamiento.

Cuadro 7.

RELACION DE ALGUNOS FACTORES CON LA GERMINACION DE Pinus pinceana

VG	tipo de relación	Significancia χ^2	
edad	no relación	no significativa $\chi^2 = 2.12$ gl.1	más del 80% de los datos tuvieron germinación en los últimos cuartiles
lote		significativa $\chi^2 =$ gl.3	el lote 796 mostró buena germinación no así el lote de protección
sustrato		no significativa $\chi^2 = 14.64$ gl.6	no hubo una tendencia clara
medios de incubación		no significativa $\chi^2 = 9.64$ gl.9	no hubo una tendencia clara
época		significativa $\chi^2 = 27.19$ gl.9	mala germinación en primavera y otoño, y buena germinación sobre todo en verano y menor en invierno
D50	rel. negativa	significativa $\chi^2 = 17.27$ gl.9	buena germinación a menor número de días
tratamiento	rel.negativa	no significativa $\chi^2 = 2.01$ gl.3	

Pinus pinceana

En Pinus pinceana el número de registros utilizados fué de 27, de acuerdo con el análisis estadístico el valor mínimo (cuadro 7), en todos los parámetros estuvo por debajo del 5 lo que ocasiona que la χ^2 -cuadrada se encuentre afectada, la edad muestra que más del 80% de los datos se encuentran dentro de los últimos cuartiles, el lote 796 mostró buena germinación, el sustrato no hubo una tendencia clara, los medios de incubación tampoco mostraron una tendencia clara, la época la mejor para la germinación es en verano, cuatro casos desviantes uno en verano con mala germinación debido a que el número de días para su germinación fué alto y 3 en invierno de buena germinación de estos dos se realizaron en germinadora a 22°C y sin tratamiento y uno en invernadero con tierra negra sin tratamiento. De 50 observándose buena germinación a menor número de días, el tratamiento no muestra tendencia clara.

Cuadro 8

RELACION DE ALGUNOS FACTORES CON LA GERMINACION DE Pinus monophylla

VG	tipo de relación	Significancia χ^2	
edad		no significativa	en poco más de la mitad de los registros la germinación cayó dentro de los últimos cuartiles
		$\chi^2 = 2$	gl.1
hote		no significativa	
		$\chi^2 = 2.06$	gl.1
sustrato		no significativa	
		$\chi^2 = 2.72$	gl.1
medios de incubación		no significativa	
		$\chi^2 = 3.94$	gl.2
época		no significativa	
		$\chi^2 = 2.12$	gl.2
D50	rel. negativa	significativa	buena germinación a menor número de días
		$\chi^2 = 9$	gl.2

Pinus monophylla

En Pinus monophylla el número de registros existentes fué de 9, el resultado con el análisis estadístico revela que el valor de la χ^2 -cuadrada es afectada ya que el mínimo (cuadro 8), se encuentra por debajo del 5 en todos los parámetros manejados, lo cual, trae como consecuencia el que no sea representativo el número de análisis.

Es importante señalar que ninguna de las relaciones evaluadas fué significativa, así que el análisis se hizo con base en las tendencias que se observaron en los cuadros de contingencias.

En cuanto a la edad hay la tendencia de buena germinación a menor edad lo que indica que cuando se llevó a cabo la cosecha esta se encontraba completamente capacitada para germinar.

En esta comparación hubo un caso desviante con menos de 2 años de almacenamiento y buena germinación, esto se debe a que pertenece a un lote de buena germinación además de que se llevó a cabo en la germinadora la cual garantiza un control de las variables físicas. El lote es importante ya dependiendo de él habrá determinada respuesta, hubo 3 casos desviantes de buena germinación debido a que 2 fueron sembrados en vivero con tierra negra 1 de ellos en invierno y otro en verano, el otro fué sembrado en invernadero con tierra negra y en primavera.

La mejor época fué primavera con 2 casos desviantes de buena germinación en invierno con menos de 2 años de almacenamiento, la siembra se hizo en vivero con tierra negra.

En cuanto al sustrato, se presentaron 2 casos desviantes, 1 de mala germinación en tierra negra con siembra de verano en invernadero con menos de 2 años de almacenamiento y 1 en papel filtro con buena germinación sembrado en germinadora con una temperatura de 22°C en primavera.

DISCUSION Y CONCLUSION

Se estudió un total de 283 fichas de análisis de germinación realizadas en el laboratorio de semillas forestales del CIFAP-DF entre 1960 y 1980; de las cuales 109 pertenecían a Pinus maximartinezii Rzed., 103 a Pinus cam-broides Zucc., 35 a Pinus quadrifolia Sw., 27 a Pinus pinceana Gord. y 9 a Pinus monophylla Torr., estas fichas contenían los resultados de las pruebas a las cuales fueron sometidas las semillas para su germinación tales datos eran: época de siembra, tiempo de almacenamiento de la cosecha hasta la siembra, tratamiento de la semilla antes de la siembra que pudo ser mecánica (escarificación), física (intervalos de luz-obscuridad), química (agua oxigenada), entre otros o sin la aplicación de tratamiento alguno, colocados en diferentes medios de incubación como el invernadero, cuarto de germinación, vivero y germinadora, en esta se puede controlar tanto la humedad como la temperatura.

Se encontró que las condiciones óptimas para la germinación de Pinus maximartinezii Rzed. son: incubación durante los meses de octubre a marzo, los tratamientos tales como el agua destilada, agua oxigenada, agua helada a 2°C, agua caliente, arena húmeda en refrigerador e intervalos de luz-obscuridad, influyeron en forma positiva para aumentar la capacidad germinativa de la semilla, el medio de incubación, el sustrato y el tiempo de almacenamiento no es significativo estadísticamente, observándose tendencia a buena germinación con más de 4 años de almacenamiento.

Robledo (1985) reporta para semilla de Pinus maximartinezii que a mayor concentración de hipoclorito de sodio menor viabilidad (desinfectante), y -- el mejor medio para la germinación en el que se obtuvo el 95% de germinación

fué la caja de petri.

Leung (1985) encontró que la testa de la semilla de Pinus maximartinezii afecta a la germinación.

Para Pinus cembroides Zucc. . incubación durante los meses de junio a febrero, los tratamientos resultaron negativos ya que disminuyeron la capacidad germinativa de la semilla, el medio de incubación fué la germinadora, el tiempo de almacenamiento es benéfico pues se obtiene mayor número de semillas germinadas con más de 4 años de almacenamiento, el sustrato fué significativo mostrando buena germinación con papel filtro.

Cetina (1985) en trabajos realizados de germinación en semillas de Pinus cembroides mediante la utilización de diferentes intensidades de luz, encontró que la germinación a luz plena disminuye (8,333 lux), presentando en general una alta capacidad de germinación.

Ramírez y Villanueva (en prensa) reporta para semilla de Pinus cembroides buena época para la germinación en los meses de junio a octubre, con temperaturas óptimas de 17 y 19°C, y para semilla de Pinus nelsonii la germinación deberá ser de mayo a junio y de octubre a noviembre con temperatura de 17 y 19°C, ambas especies para germinación en invernadero.

Para Pinus quadrifolia Sudw. la época de siembra no es significativa estadísticamente, aunque muestra un número muy pequeño de análisis con buena germinación en los meses de enero a junio, el tratamiento no es significativo, observándose disminución en la capacidad germinativa, el medio tampoco es significativo, aunque muestra mala germinación en general, el tiempo de almacenamiento y el sustrato no son significativos estadísticamente.

Krugman y Jenkinson (1974) reporta para Pinus quadrifolia buena germinación con estratificación fría de .5 a 5°C durante un período de 0-30 días - en semilla almacenada.

Para Pinus pinceana Gord. la incubación debe realizarse en los meses - de julio a septiembre y de enero a marzo, el tratamiento influyó en forma - negativa ya que disminuyó la capacidad germinativa de la semilla, el medio de incubación y el tiempo de almacenamiento no son significativos estadísticamente, así como también el sustrato.

Hernández (1987) en semilla de Pinus pinceana encontró que el sustrato - no influye en la germinación pero sí en la sobrevivencia.

Para Pinus monophylla Torr. la incubación no es significativa estadísticamente observándose buena germinación en los meses de marzo a mayo, el - medio no es significativo aunque se observa mejor germinación en vivero, el tiempo de almacenamiento no es significativo pero se observa disminución de la germinación a mayor edad, el medio de germinación no es significativo, - el sustrato tampoco lo es aunque muestra buena germinación en tierra negra.

Krugman y Jenkinson (1974) reporta para Pinus monophylla buena germinación con estratificación fría de .5 a 5°C por períodos de 28 a 90 días para semilla fresca y almacenada, aunque el porcentaje de germinación es bajo.

Los problemas que se obtuvieron en el análisis de la información, fué en casi todas las especies un número reducido de análisis, lo que frecuentemente ocasionó que se tuvieran valores esperados menores a 5, lo cual afecta gravemente la significancia de la prueba estadística empleada.

Otra limitante de los datos usados, fué la falta de planeación en la realización de los análisis; lo cual, se evidencia en que se tienen una gran abundancia de análisis con germinación nula o muy baja.

También limita el esclarecimiento de los requerimientos y tendencias de las especies, el que se tengan pocos análisis realizados en condiciones fuera de los que se emplean rutinariamente. No obstante esto no limita el aprovechamiento que de ellos se obtiene ya que es un registro de resultados tan rico que cada uno de los parámetros óptimos encontrados en el presente trabajo merece especial atención para sacar de ellos el máximo rendimiento ya que los análisis utilizados son registros de 20 años lo que nos provee de un mejor conocimiento acerca de la germinación del pino piñonero.

BIBLIOGRAFIA

- Betancourt, J. 1986. Paleocology of Pinyon-Juniper Woodlands. En Shearer, R.C. (Comp). Proc. Conifer tree seed in the Inland Mountain West Symp. SAF 85-10 U.S.A. pp 129-139.
- Carrera, G. Ma. 1977. La propagación vegetativa en el género Pinus. Ciencia Forestal, 2(7): 3-29.
- Cetina, A., E. García, M. R. Keyes, 1985. Estudio sobre la germinación del Pinus cambroides Zucc. en condiciones simuladas. Memorias del I Simposium Nacional sobre pinos piñoneros. U.A.de N.L., Fac. de Silvicultura y manejo de Recursos Renovables. México. pp 83-88.
- Cibrian, T. D. 1985. Insectos de los pinos piñoneros de México. Memorias -- del I Simposium Nacional sobre pinos piñoneros. U.A.de N.L., Fac. de -- Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables. México. pp 174-184.
- Cuanalo, G. P. 1979. El pino piñonero Pinus cambroides . en los bosques de México. Trabajo presentado para el certamen Premio Nacional Forestal. Durango, Dgo. 71p.
- Eguiluz, P. T. 1978. Ensayo de Integración de los Conocimientos sobre el -- Género Pinus en México. Tesis Prof. Esp. Bosques. Universidad Autónoma de Chapingo. México. pp 13-74.
- Flores, J., y D. Díaz, 1985. Recuperación de una masa vegetal de Pinus ---- cambroides Zucc. mediante el control de insectos que atacan conos y -- semillas. Memorias del I Simposium Nacional sobre pinos piñoneros ---- U.A.de N.L., Fac. de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables. ---- México. pp 193-210
- Flores, R. 1985. Estudio Florístico-ecológico de Pinus cambroides Zucc. en Nuevo León. En Memorias del I Simposium Nacional sobre pinos piñoneros.

- U.A. de N.L., Fac. de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables. - México. pp 121-129.
- Gague, R. J. 1970. A new genus and new species of Cecidomyiidae on pinyon pine. Entomological News. 81(6) pp 153-156.
- García, M. E. 1985. Estado actual del conocimiento de los pinos piñoneros. En Memorias del I Simposium Nacional sobre pinos piñoneros. U.A.de -- N.L., Fac. de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables. México. - pp 1-13.
- García, P. A. 1972. Elementos del Método Estadístico. U.N.A.M. (Textos --- Universitarios) 6ta. ed. México. pp 90-103.
- Gottfried, G., y I. J. Heidmann. 1985. Effects of cold stratification and seed coat sterilization treatments on pinyon (Pinus edulis) Germinación En: Shearer, R.C. (Comp.) Proc. Conifer tree seed in Inland --- Mountain West Symp. SAP 85-10 U.S.A. pp 38-43.
- Hartman, H. t. y Kester, D. E. 1971. Propagación de plantas, Edit. C.E.C.- S.A. , México, D.F. 809p.
- Hernández, A., A. López, y V. Cetina. 1987. Germinación de Pinus pinceana Gord. Bajo diferentes sustratos e intensidades de riego. II Simposio - Nal. sobre pinos piñoneros. Centro de Genética Forestal Chapingo.
- Infante, G. S, y G. P. Zarate. 1984. Métodos Estadísticos; Un enfoque inter disciplinario. Trillas, México. pp 567-585.
- Krugman, S. y L. Jenkinson, 1974. Pinus L. Pine, En : Schopmeyer C. S. -- (Comp), Seeds of Agriculture. Agriculture Handbook. U.S.A. No. 450 --- pp 598-631.
- Leung, D., y M. García. 1985. El control de la germinación en Pinus maximartinezii Rzed. Memorias del I Simposium Nal. sobre pinos piñoneros.----

- U.A.de N.L., Fac. de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables, México.
- Little E. L. Jr. 1941. Managing Woodlands for Piñon Nuts. *Chronica Botánica*, VI, 15: 348-349.
- Little, E. L. Jr. 1977. Research in the Pinyon-Juniper Woodland. USDA. For - Serv. Gen. Tech. Rep. RM. 39, 19p.
- Martínez, M. 1948. Los pinos mexicanos. 2da. ed. Botas, México. 361p.
- Martínez, S., J. Flores, y D. Cibrián. 1985. Evaluación del daño y plan de - manejo de las principales plagas de conos y semillas del piñon en el -- estado de Hidalgo. En: Memorias del I Simposium Nacional sobre pinos -- piñoneros. U.A.de N.L. Fac. de Silvicultura y Manejo de Recursos Reno- vables. México. pp 215-222.
- Mc.Gregor, M. D. and Sandin, L. O. 1968. Observations on the pinyon pine --- Swafly Neodiprion edulicolus in Eastern Nevada. *Canad. Ent.* 100 (1) --- pp 51-57.
- Mondragón, A. y M. Olayo. 1985. El manejo del pino piñonero en México. En: - Memorias del I Simposium Nacional sobre pinos piñoneros. U.A.de N.L. -- Fac. de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables. México. pp 212-214.
- Morales, G. y F. Camacho. 1985. Fomento y Recomendaciones para Evaluar ---- Germinación. III Reunión Nal. de Plantaciones. SARH. Pub. Esp. No. 43 - pp 123-138.
- Passini, M. F. 1982. Los pinos piñoneros del grupo "Cembroides" de México., Información sobre Recursos Genéticos Forestales No. 11 pp 29-32.
- Pierce, D. A., W. F. Cambridge, and G. E. Moore, 1968. Control the Pinyon - Needle scale with Dimethoate. *J. Econ. Ent.* Vol. 6 No. 6 pp 1967-1987.

- Ramírez, J., y D. Villanueva, 1987. Época de siembra en vivero de Pinus cembroides Zucc. y Pinus nelsonii Shaw. Segundo Simposio Nacional sobre pinos -- piñoneros UACH-Cp-CENCA. México. pp 19.
- Robert, M. F. 1977. Aspects phytogéographiques et écologiques des Forêts de -- Pinus cembroides. 1. Les Forêts de l' est du nord-est du Mexique. Bull. -- Soc. Bot. Fr. 124, pp 197-216.
- Robledo, A., V. Villalobos, 1985. Estudio Morfogenético de Pinus maximartinezii. Memorias del 1 Simposio Nacional sobre pinos piñoneros. U.A.de N.L., -- Fac. de Silvicultura y Manejo de Recursos Renovables, México. pp 48-52.
- Rzedowski, J. 1964. Una especie nueva de pino piñonero en el estado de Zacatecas (México), Ciencia (México). 23(1): pp 17-20.
- Siegel, S. 1970. Estadística no paramétrica. Trillas. México. pp 130-137.
- Thran, D. F. y R. L. Everett. 1986. Impact of tree harvest on soil nutrients -- accumulated under singleleaf pinyon. En: Shearer, R.C.(Comp.), Conifer tree -- seed in the Inland Mountain West Symposium. SAF 85-10 USA. pp 474-479.
- Villagómez, A., y G. Carrera, 1979. Efectos de la estratificación de semillas -- de tres especies del género Pinus. Ciencia Forestal. 17 (4): 31-55.
- Wagner, W. W., and J. L. Mielke, 1961. A staining-fungus root disease of -- Ponderosa, Jeffrey, and pinyon pine. Plant Dis Report 45 (11) pp 831-835.
- West, N., y N. Van. Pelt, 1986. Successional patterns in Pinyon --Juniper -- Woodlands. En: Shearer, R.C. (Comp.), Proc. Conifer tree seeds in the -- Inland Mountain West Symp. SAF 85-10 USA. pp 43-52.
- Zaragoza, C. J. I. 1986. Viabilidad de semillas de especies forestales bajo -- refrigeración. Tesis Prof. Ing. Agrícola. Fac. Est. Sup. U.N.A.M. México. pp 6-22.

ANEXO

Pinus maximartinezii

Edad	VG	cuartiles			
		1	2	3 y 4	
≤ 2	15.6	12.1	15.6		$\chi^2 = 2.57$
$T \geq 4$	12.1	22	23.1		gl. 2 min. 10.7

Lote	VG	cuartiles				
		1	2	3	4	
268	15.6	15.6	14.7	9.2		
259	6.4	5.5	3.7	.91	$\chi^2 = 30.70$	
463	.91	2.8	0	.91	gl. 12	
95	0	0	1.8	1.8	min 0.95	
Protección	0	4.6	3.7	11.9		

sustrato	VG	cuartiles				
		1	2	3	4	
Papel filtro	4.6	7.3	7.3	11.9	$\chi^2 = 10.35$	
Tierra negra	2.8	4.6	2.8	4.6	gl. 9	
Arena sílica	13.8	11.0	10.1	6.4	min 3.34	
Otro	1.8	5.5	3.7	1.8		

Pinus maximartinezii

Epoca	VG	cuartiles				
		1	2	3	4	
Primavera	17.4	17.4	17.4	12.8		
Verano	2.8	.91	.91	2.8	$\chi^2 = 26.94$	
Otoño	2.8	2.8	1.8	4.6	gl. 9	
Invierno	0	7.3	3.7	4.6	min 2.84	

Medios de incubación	VG	cuartiles				
		1	2	3	4	
Germinadora	11	6.4	6.4	11		
Invernadero	3.7	7.3	4.6	6.4	$\chi^2 = 9.52$	
Cuarto de germ.	8.3	13.8	12.8	7.3	gl. 9	
Vivero	0	.91	0	0	min .24	

Lote	D50	cuartiles				
		1	2	3	4	
268	14.7	13.8	13.8	12.8		
259	3.7	1.8	6.4	5.5	$\chi^2 = 15.59$	
463	.91	0	.91	2.8	gl. 12	
95	2.8	.91	0	0	min .94	
Protec.	6.4	7.3	3.7	2.8		

Pinus maximartinezii

Tratamiento	VG	cuartiles				
		1	2	3	4	
Con trat.	14.7	16.7	20.2	17	$\chi^2=10.36$	
Sin trat.	8.3	13.8	3.7	13.8	gl. 3 min 9.86	

Lote	%	cuartiles				
		1	2	3	4	
268	16.5	11.9	18.3	17.4	$\chi^2= 33.21$	
259	6.4	6.4	3.7	0		
463	.91	2.8	0	.91	gl. 12	
95	0	0	1.8	1.8	min 1.09	
Protec.	0	4.6	2.8	12.8		

Cuartiles D50	VG	cuartiles				
		1	2	3	4	
1	1.8	7.3	6.4	11.9	$\chi^2= 67.28$	
2	0	6.4	10.1	7.3		
3	2.8	11.9	6.4	3.7	gl. 9	
4	20	2.8	.91	1.8	min 5.96	

Pinus cembroides

edad	VG	cuartiles			
	1	2	3	4	
≤ 2	15.5	20.4	13.6	6.8	$\chi^2 = 20.48$ gl. 6 min 14.13
≤ 4	6.8	1	3.9	4.9	
$4 \leq T$	3.9	3	7.8	12.6	

Lote	VG	cuartiles			
	1	2	3	4	
71	1	0	1	0	$\chi^2 = 30.49$ gl. 21 min .44
85	5.8	3.9	7.8	5.8	
166	1.9	0	0	0	
187	1	1	1	0	
235	4.9	3.9	6.8	7.8	
299	10.7	15.5	8.7	3	
359	1	0	0	5.8	
748	0	0	0	1.9	

Pinus cembroides

Sustrato	VG				cuartiles	
	1	2	3	4		
Papel filtro	4.9	3.9	8.7	18.4		
Tierra negra	3.9	3.9	1.9	1	$\chi^2 = 24.09$	
Arena sílica	16.5	16.5	12.6	4.9	gl. 9	
Otro	1	0	2	0	min .73	

Epoca	VG				cuartiles	
	1	2	3	4		
Primavera	21.4	23.3	1	8.7		
Verano	3.9	0	16.5	4.9	$\chi^2 = 54.39$	
Ototo	1	0	7.8	5.8	gl. 9	
Invierno	0	1	0	4.9	min 1.33	

Medios de incubación	VG				cuartiles	
	1	2	3	4		
Geminadora	8.7	1.9	8.7	18.4		
Invernadero	3.9	3.9	3	3	$\chi^2 = 32.16$	
Cuarto de germ.	13.6	18.4	13.6	2	gl. 9	
Vivero	0	0	0	1	min .25	

Pinus cembroides

cuartiles	VG		cuartiles		
	1	2	3	4	
D50	1	2	3	4	
1	1	8.7	4.9	10.7	
2	4.9	8.7	5.8	5.8	$X^2 = 31.13$
3	7.8	4.9	6.8	5.8	gl 9
4	12.6	1.9	7.8	1.9	min 5.75

Tratamiento	VG		cuartiles		
	1	2	3	4	
Con trat.	16.5	22.3	14.6	6.8	$X^2 = 54.52$
Sin trat.	9.7	1.9	10.7	17.5	gl 3
					min 2.49

Lote	%	cuartiles				
		1	2	3	4	
71	0	1	1	0		
85	3.9	4.9	3.9	10.17		
166	1.9	0	0	0	$X^2 = 92.84$	
187	0	0	1.9	1.9	gl. 21	
235	1	3.9	13.6	4.9	min .044	
299	16.5	16.5	4.9	0		
359	1	0	0	5.8		
748	0	0	0	1.9		

Pinus cembroides

Lote	D50	cuartiles			
		1	2	3	4
71	0	0	0	1.9	
85	9.7	3.9	4.9	4.9	
166	0	0	0	1.9	
187	0	0	1	1.9	
235	6.8	6.8	6.8	3	
299	3	13.6	12.6	8.7	
359	5.8	0	0	1	
748	0	1	0	1	

$\bar{X}^2 = 45.22$
q1. 21
min .48

Pinus quadrifolia

Edad	VG		cuartiles				
	1	y	2	3	y	4	
≤ 2			37.1			37.1	
≤ 4			14.3			8.6	$X^2 = 1.25$
4 ≤ T			2.9			0	gl. 2 min 0.46

Lote	VG		cuartiles					
	1	y	2	3	y	4		
685			8.6			11.4	14.3	
681			14.3			2.9	0	$X^2 = 18.93$
682			20			5.7	0	gl. 8
684			2.9			2.9	8.6	min 0.69
570			8.6			0	0	

Sustrato	VG		cuartiles					
	1	y	2	3	y	4		
Papel filtro			25.7			8.6	5.7	$X^2 = 2.36$
Tierra negra			25.7			14.3	17.1	gl. 4
Arena silica			2.9			0	0	min .23

Pinus quadrifolia

Medias de irubación	VG		cuartiles		
	1	y 2	3	4	
Germinadora	31.4		8.6	5.7	$\chi^2 = 3.01$
Invernadero	8.6		5.7	8.6	gl. 4
Vivero	14.3		8.6	8.6	min 1.83

Epoca	VG		cuartiles		
	1	y 2	3	4	
Primavera	11.4		8.6	8.6	
Verano	17.1		0	5.7	$\chi^2 = 4.87$
Otoño	5.7		0	0	gl. 6
Invierno	20		14.3	8.6	min 0.67

Lote	%		cuartiles		
	1	y 2	3	4	
570	8.6		0	0	
681	14.3		2.9	0	$\chi^2 = 15.07$
682	20		5.7	0	gl. 8
684	2.9		5.7	5.7	min 0.60
685	8.6		11.4	14.3	

Pinus quadrifolia

Lote	D50	cuartiles			
		1	2	3 y 4	
570	0	0	8.6		
681	0	2.9	14.3	$\chi^2 = 16.45$	
682	0	5.7	20	gl. 8	
684	8.6	2.9	2.9	min 0.6	
685	17.1	8.6	8.6		

cuartiles D50	VG	cuartiles			
		1 y 2	3	4	
1	0	5.7	17.1	$\chi^2 = 43.75$	
2	0	17.1	5.9	gl. 4	
3 y 4	54.3	0	0	min 1.83	

Tratamiento	VG	cuartiles			
		1	2	3	
Con trat.	0	2.9	2.9	2.9	$\chi^2 = 0.58$
Sin trat.	0	51.4	20	20	gl. 2
					min 0.69

Pinus pinceana

Edad	VG		cuartiles		
	1 y 2		3 y 4		
≤ 2	12.5		62.5		$\chi^2 = 2.12$
2 ≤ T	0		25		gl- 1 min .33

19 registros no se tomarón en cuenta por no tener

fecha de lote.

Lote	VG		cuartiles		
	1	2	3	4	
796	0	3.7	18.5	7.4	$\chi^2 = 9.62$
Protec.	26	22.2	7.4	14.8	gl- 3 min 1.78

Sustrato	VG		cuartiles		
	1	2	3	4	
Papel filtro	22.2	18.5	22.2	7.4	$\chi^2 = 14.64$
Tierra negra	3.7	0	3.7	14.8	gl- 6
Arena sílica	0	7.4	0	0	min 0.44

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Pinus pincea

Epoca	VG	cuartiles			
		1	2	3	4
Primavera	7.4	3.7	7.4	3.7	
Verano	0	3.7	11.1	14.8	$\chi^2 = 27.19$
Otoño	18.5	0	0	0	gl. 9
Invierno	0	18.5	7.4	3.7	min 1.11

Medios de germinación	VG	cuartiles			
		1	2	3	4
Germinadora	22.2	18.5	22.2	7.4	
Invernadero	0	7.4	0	11.1	$\chi^2 = 9.64$
Cuarto de germ.	3.7	0	0	0	gl. 9
Vivero	0	0	3.7	3.7	min 0.19

Lote	%	cuartiles			
		1	2	3	4
796	7.2	7.2	11.1	3.7	$\chi^2 = 1.08$
Protéc.	18.5	18.5	14.8	18.5	gl. 3 min 1.78

Pinus pinceana

Cuartiles	VG		cuartiles		
	1	2	3	4	
D50	1	2	3	4	
1	0	7.4	11.1	7.4	
2	11.1	0	3.7	11.1	$\chi^2 = 17.27$
3	0	14.8	7.4	3.7	gl. 9
4	14.8	3.7	3.7	0	min 1.33

Lote	D50		cuartiles		
	1	2	3	4	
796	14.8	7.4	7.4	0	$\chi^2 = 5.08$
Protec.	11.1	18.5	18.5	22.2	gl. 3 min 1.78

Tratamiento	VG		cuartiles		
	1	2	3	4	
Con trat.	0	7.4	0	0	$\chi^2 = 2.01$
Sin trat	26	18.5	26	22.2	gl. 3 min .96

Pinus monophylla

Edad	VG		cuartiles		
	1	2	3	4	
≤ 2	44.4		44.4		$\chi^2 = 0.9$
≤ 4	0		11.1		gl. 1 min 0.44

Lote	VG		cuartiles		
	1	2	3	4	
683	44.4		33.3		$\chi^2 = 2.06$
569	0		22.2		gl. 1 min .89

Sustrato	VG		cuartiles		
	1	2	3	4	
Papel filtro	33.3		11.1		$\chi^2 = 2.72$
Tierra negra	11.1		44.4		gl. 1 min 1.78

Pinus monophylla

Epoca	VG	cuartiles		
	1 y 2	3 y 4		
Primavera	0	22.2	$\chi^2 = 2.12$	
Verano	11.1	11.1	gl. 2	
Invierno	33.3	22.2	min .89	

Medios de germinación	VG	cuartiles		
	1 y 2	3 y 4		
Germinadora	33.3	11.1	$\chi^2 = 3.94$	
Invernadero	11.1	11.1	gl. 2	
Vivero	0	33.3	min .89	

Lote	%	cuartiles		
	1 y 2	3 y 4		
683	44.4	33.3	$\chi^2 = 2.06$	
569	0	22.2	gl. 1 min .89	

Pinus monophylla

Cuartiles
D50

	VG	cuartiles		
		1 y 2	3 y 4	
1	0	22.2		$\chi^2 = 9$
2	0	33.3		gl. 2
3 y 4	44.4	0		min 1.11

Lote

	D50	cuartiles		
		1 y 2	3 y 4	
569	22.2	0		$\chi^2 = 2.06$
683	33.3	44.4		gl. 1
				min .89