

UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES

Departamento Silvicultura



**EFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA GERMINACION DE SEMILLAS DE
RETAMILLA (*Teline monspessulana* (L.) K. Koch), UN ESTUDIO DE
LABORATORIO.**

Por

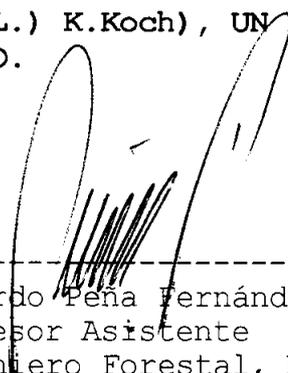
CARLOS ANTONIO FUNKE HINOJOSA

**MEMORIA PARA OPTAR
AL TITULO DE
INGENIERO FORESTAL.**

**CONCEPCION - CHILE
1999**

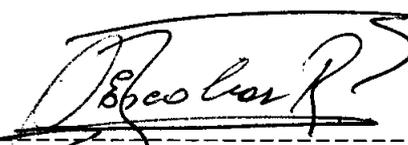
EFECTO DE LA TEMPERATURA EN LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS DE
RETAMILLA (Teline monspessulana (L.) K.Koch), UN ESTUDIO
DE LABORATORIO.

Profesor Asesor:



Eduardo Peña Fernández
Profesor Asistente
Ingeniero Forestal, M.Sc.

Profesor Asesor:



Rene Escobar Rodriguez
Profesor Asociado
Técnico Forestal

Director Departamento
Silvicultura:



Manuel Sánchez Olate
Profesor Asistente
Ingeniero Forestal, Dr.

Decano Facultad de
Ciencias Forestales:



Fernando Drake Aranda
Profesor Asociado
Ingeniero Forestal

Calificación de la memoria de título:

Eduardo Peña Fernandez: Setenta y cinco puntos.

Rene Escobar Rodríguez: Setenta y cinco puntos.

INDICE DE MATERIAS

| CAPITULOS | PAGINA |
|--|--------|
| I INTRODUCCION..... | 1 |
| II MATERIALES Y METODOS..... | 4 |
| 2.1 Lugar de ensayo..... | 4 |
| 2.2 Caracterización de la semilla..... | 4 |
| 2.3 Descripción del estudio..... | 5 |
| 2.4 Diseño experimental y tratamiento..... | 5 |
| 2.5 Evaluación del ensayo..... | 6 |
| 2.6 Análisis de varianza..... | 6 |
| III RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 8 |
| 3.1 Caracterización de semillas..... | 8 |
| 3.2 Capacidad germinativa.directa..... | 9 |
| 3.3 Capacidad germinativa indirecta..... | 11 |
| 3.4 Efecto del tiempo sobre la capacidad germinativa indirecta..... | 15 |
| IV CONCLUSIONES..... | 21 |
| V RESUMEN..... | 22 |
| SUMMARY..... | 23 |

CAPITULOS

PAGINA

VI BIBLIOGRAFIA..... 24



INDICE DE TABLAS

| TABLA N° | PAGINA |
|---|--------|
| <u>En el texto</u> | |
| 1 Porcentaje promedio de semillas viables de <u>Teline monspessulana</u> , perforadas y vanas de un total de cuatro muestras de cien semillas cada una..... | 8 |
| 2 Capacidad germinativa directa de semillas de <u>Teline monspessulana</u> sometidas a diferentes temperaturas durante 5 y 10 minutos..... | 9 |
| 3 Capacidad germinativa directa de semillas de <u>Teline monspessulana</u> sometidas a diferentes temperaturas durante 5y 10 minutos..... | 11 |
| 4 Parámetros estadísticos de la variable independiente tiempo para la capacidad germinativa indirecta..... | 17 |
| 5 Parámetros estadísticos de la variable independiente temperatura para la capacidad germinativa indirecta..... | 18 |
| 6 Resultados de ANOVA..... | 20 |

INDICE DE FIGURAS

| FIGURA N° | | PAGINA |
|--------------------|--|--------|
| <u>En el texto</u> | | |
| 1 | Capacidad Germinativa promedio directa de semillas de <u>Teline monspessulana</u> | 10 |
| 2 | Capacidad Germinativa promedio indirecta de semillas de <u>Teline monspessulana</u> | 12 |
| 3 | Capacidad germinativa promedio indirecta de semillas de <u>Teline monspessulana</u> en función de la temperatura en el rango de 50 y 85 °C (% SGH).... | 15 |



I. INTRODUCCION.

La especie Retamilla pertenece al género Teline, el cual fue introducido a Chile con fines ornamentales. En la actualidad, está presente en Chile continental a lo largo de la Cordillera de la Costa, desde la V a la X región, en algunos sectores del Valle Central y precordillera andina. Esta planta forma densas poblaciones impidiendo el desarrollo de otras especies; ello provoca trastornos si se desea dedicar esos terrenos a la forestación. Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, aun en aquellos países que aplican tecnologías para su control, este tipo de maleza puede producir pérdidas directas de un 10% a un 15% del total del valor de la producción agroforestal (Matthei, 1996). En Chile, no existen estudios económicos o estadísticos que permitan valorizar estas pérdidas, pero es indudable que son cuantiosas (Matthei, 1996).

La biomasa que origina esta especie aporta una densa carga de combustible fino y mediano, facilitando la ignición y propagación de los incendios forestales. De esta forma, la Retamilla llega a ser un importante factor en el problema de incendios forestales, incluso actuando como un combustible que permite que el fuego llegue a las copas de los árboles (Peña, 1997)¹.

Es de conocimiento general que en el sector forestal, los incendios provocan múltiples efectos. Algunas de sus consecuencias se pueden apreciar en forma inmediata, pero

¹ Eduardo Peña. Profesor de Manejo del Fuego, Fac. de Cs. For., Univ. De Concepción 1997. Comunicación personal.

otras sólo son descubiertas en el transcurso del tiempo. El cambio de los factores ambientales a consecuencia de los incendios produce alteraciones en la vida animal, principalmente provocando la destrucción de fauna del suelo. Las nuevas condiciones promueven el éxodo de ratones desde las áreas quemadas lo que facilita la permanencia de semillas en el área y por consiguiente, su regeneración. Las aves y pájaros en especial frecuentan estas áreas quemadas, lo que contribuye a la revegetación del lugar. En sectores quemados, muchas especies como Teline monspessulana invaden rápidamente las áreas afectadas, por lo que cabe preguntarse si el fuego es un elemento esencial para que la germinación de esta maleza se vea incrementada, por resistencia al fuego y/o porque son estimuladas por éste.

Normalmente se ha observado que la revegetación proviene de semillas que pueden permanecer enterradas por mucho tiempo y el fuego, en ciertos rangos, sirve como un agente escarificador o estimulador de la germinación, este fenómeno se conoce como sumorización (Kimmins,1987; Spurr y Barnes, 1982; Barbour et al., 1987). En el caso de Teline monspessulana es posible que el establecimiento posterior a un incendio sea favorecido por este fenómeno.

La información publicada en el país , respecto de si el fuego ayuda o no a su germinación y cual es el rango de temperatura que la semilla de Teline monspessulana puede soportar en un incendio forestal es nula. Por lo que es necesario establecer estudios específicos al respecto para ver si es factible o no controlar esta maleza a través de la modalidad de quema

prescrita (Peña, 1997)¹.

Lo anteriormente expuesto indica que es necesario aumentar el conocimiento sobre la semilla de Teline monspessulana. Por esta razón, el objetivo general planteado en este trabajo es determinar el efecto de diferentes temperaturas y tiempo de exposición sobre la germinación de Teline monspessulana.



¹ Eduardo Peña. Profesor de Manejo del Fuego, Fac. de Cs. For. Univ. De Concepción 1997. Comunicación personal.

II. MATERIALES Y METODOS.

2.1. Lugar de ensayo.

El estudio se realizó en el Laboratorio de Semillas de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción. Las semillas fueron cosechadas en el mes de Diciembre de 1996 en el predio La Cantera y El Guindo, de propiedad de la Universidad, ubicado en la octava región, provincia de Concepción, comuna de Concepción en los 36° 50' y 73° 03'.

2.2 Caracterización de las semillas.

En el laboratorio se procedió a determinar la calidad de las semillas analizando su viabilidad a través del test de corte (Hoces, 1988 ; Ramirez, 1993 ; Stevens, 1996).

Se consideró que la semilla era viable cuando presentaba endosperma fresco y de color normal.

Para calcular la relación entre semillas con embrión, perforadas y vanas, se utilizó semillas de un lote sin calibrar, donde se eligieron cuatro muestras al azar de 100 semillas cada una.

El porcentaje final de semillas viables, perforadas y vanas para la especie, se obtuvo el promedio de los resultados de las cuatro muestras.

2.3 Descripción del estudio.

El estudio consistió en exponer a semillas de Teline monspessulana, no calibradas, a distintos rangos de temperatura y tiempo de exposición en un horno Kottermann 2718. Este, fue calibrado durante una hora para cada rango de temperatura antes de ingresar las semillas en él.

Las semillas fueron colocadas en cápsulas de aluminio con capacidad de 50 semillas cada una de ellas, teniéndose un total de 72 cápsulas para todo el ensayo.

2.4 Diseño experimental y tratamiento.

Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorio, con cuatro repeticiones para cada tratamiento. La unidad experimental estuvo formada por 50 semillas. Los tratamientos correspondieron a 9 niveles de temperatura entre 50 y 90 °C con intervalo de 5 °C: 50 °C - 55 °C - 60 °C - 65 °C - 70 °C - 75 °C - 80 °C - 85 °C - 90 °C. Además se incluyó un control sin aplicación de temperatura. Las semillas contenidas en cada cápsula se sometieron a un ensayo de germinación.

La exposición de la semilla a la temperatura fue de 5 y 10 minutos, basado en el tiempo estimado de residencia de un incendio con una velocidad de propagación mediana, como sería el caso de Teline monspessulana (Peña, 1997)¹.

¹ Eduardo Peña. Profesor de Manejo del Fuego, Fac. de Cs. For. Univ. De Concepción 1997. Comunicación personal.

2.5 Evaluación del ensayo.

El efecto de la temperatura sobre las semillas se evalúa a través de la capacidad germinativa para lo cual se hizo un ensayo de germinación. Las semillas se pusieron sobre papel filtro, en una germinadora Jacobsen, a una temperatura de 30 °C en el día y 20 °C en la noche.

El recuento de semillas germinadas, se realizó a partir del séptimo día de iniciado el ensayo, cuidando de realizarlo a la misma hora durante el período de estudio. Se consideró como germinada toda semilla que tuviera un largo igual o superior a dos veces el largo de la semilla y también se contabilizaron aquellas que se encontraban hinchadas al final del ensayo de germinación (predictor indirecto de la germinación) que no fueron capaces de romper el tegumento.

La capacidad germinativa se entendió como el número total de semillas germinadas al final de un período de 35 días.

2.6 Análisis de varianza.

El análisis de varianza se realizó con el software STATMOST versión 3.0, específicamente se usó la operación Anova.

Para el análisis de varianza se planteó una Hipótesis nula (H_0) y una Hipótesis alternativa (H_1), para los tratamientos realizados. En este caso, las variables involucradas en estos tratamientos son temperatura y tiempo.

La hipótesis nula (H_0), se definió como: No hay diferencias significativas entre promedios de tratamientos.

La hipótesis alternativa (H_1), se definió como: Hay

diferencias significativas en al menos un par de tratamientos.



III RESULTADOS Y DISCUSION.

3.1 Caracterización de semillas.

La tabla 1, muestra los porcentajes promedios de semillas viables, perforadas y vanas para la especie, obtenidas mediante el test de corte.

TABLA 1. Porcentaje promedio de semillas viables de Teline monspessulana, perforadas y vanas de un total de cuatro muestras de 100 semillas cada una.

| Muestra | Viables (%) | Perforadas (%) | Vanas (%) |
|---------|-------------|----------------|-----------|
| 1 | 100 | 0 | 0 |
| 2 | 100 | 0 | 0 |
| 3 | 100 | 0 | 0 |
| 4 | 100 | 0 | 0 |

Los resultados indican que al momento del ensayo el porcentaje de semillas viables es altísimo, alcanzando el 100%. No se encontraron semillas perforadas o vanas, asegurando la homogeneidad del material usado en el ensayo.

De acuerdo a la literatura el análisis de los datos de viabilidad no permiten inferir si realmente las semillas darán o no origen a plantas y menos aún, cual es su comportamiento durante el proceso de germinación (Escobar y Sánchez, 1992).

3.2 Capacidad germinativa directa.

Los resultados se presentan en la tabla 2 para tiempos de 5 y 10 minutos y para 9 temperaturas en el rango de 50 a 90 °C.

TABLA 2. Capacidad germinativa directa de semillas de Teline monspessulana sometidas a diferentes temperaturas durante 5 y 10 minutos.

| Capacidad germinativa directa, %. | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------|----|----|----|------|----------|------------|----|----|----|------|----------|
| Tiempo de exposición al calor. | | | | | | | | | | | | |
| 5 minutos | | | | | | | 10 minutos | | | | | |
| T °C | Repetición | | | | X | σ | Repetición | | | | X | σ |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 50 | 0 | 2 | 4 | 4 | 2.5 | 1.63 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.0 | 0.00 |
| 55 | 4 | 6 | 8 | 12 | 7.5 | 3.42 | 2 | 2 | 4 | 8 | 4.0 | 2.83 |
| 60 | 2 | 4 | 4 | 6 | 4.0 | 1.63 | 4 | 6 | 8 | 14 | 8.0 | 4.32 |
| 65 | 6 | 6 | 6 | 12 | 7.5 | 3.00 | 4 | 6 | 14 | 18 | 10.5 | 6.61 |
| 70 | 2 | 2 | 4 | 6 | 3.5 | 1.91 | 12 | 12 | 14 | 28 | 16.5 | 7.72 |
| 75 | 2 | 2 | 4 | 8 | 4.0 | 2.83 | 4 | 8 | 10 | 10 | 8.0 | 2.83 |
| 80 | 8 | 8 | 10 | 12 | 9.5 | 1.91 | 12 | 12 | 12 | 14 | 12.5 | 1.00 |
| 85 | 2 | 8 | 14 | 24 | 12.0 | 9.38 | 2 | 4 | 10 | 14 | 7.5 | 5.51 |
| 90 | 8 | 10 | 18 | 32 | 17.0 | 10.89 | 12 | 18 | 26 | 26 | 20.5 | 6.81 |

| Repetición | 1 | 2 | 3 | 4 | X |
|------------|---|---|---|---|-----|
| Testigo | 2 | 2 | 6 | 2 | 3.0 |

X : promedio

σ : desviación estándar

En la tabla 2 se observa que el porcentaje de germinación

directa obtenido es muy bajo, en todas las repeticiones es inferior al 32%. Se observa una tendencia a un incremento de la capacidad germinativa en la medida que aumenta el tiempo de aplicación de energía calórica y la intensidad de esta.

Sólo el tratamiento de 50 °C aplicado por 5 y 10 minutos muestra un comportamiento similar o inferior al testigo.

Todos los otros tratamientos muestran una capacidad germinativa superior al testigo.

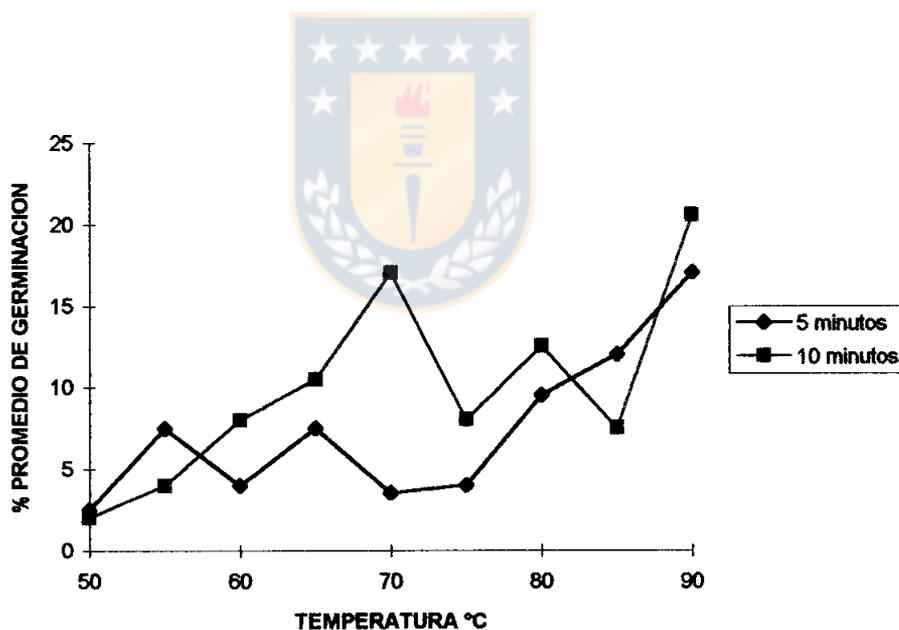


FIGURA 1. Capacidad germinativa promedio directa de semillas de Teline monspessulana.

En la tabla 3 y la figura 2, se presentan resultados promedios de porcentaje de germinación directa e indirecta en el rango de temperatura de 55 a 90 °C, a tiempos de 5 y 10 minutos, respectivamente. Se observa que al aumentar la temperatura aumentan el total de las semillas germinadas e hinchadas, tanto a cinco como a diez minutos. Los resultados obtenidos en los tratamientos para capacidad germinativa indirecta (% SGH) son notoriamente superiores al testigo que alcanza sólo a un 6% comparado a 18 y 97% para los tratamientos de menor y mayor porcentaje respectivamente.

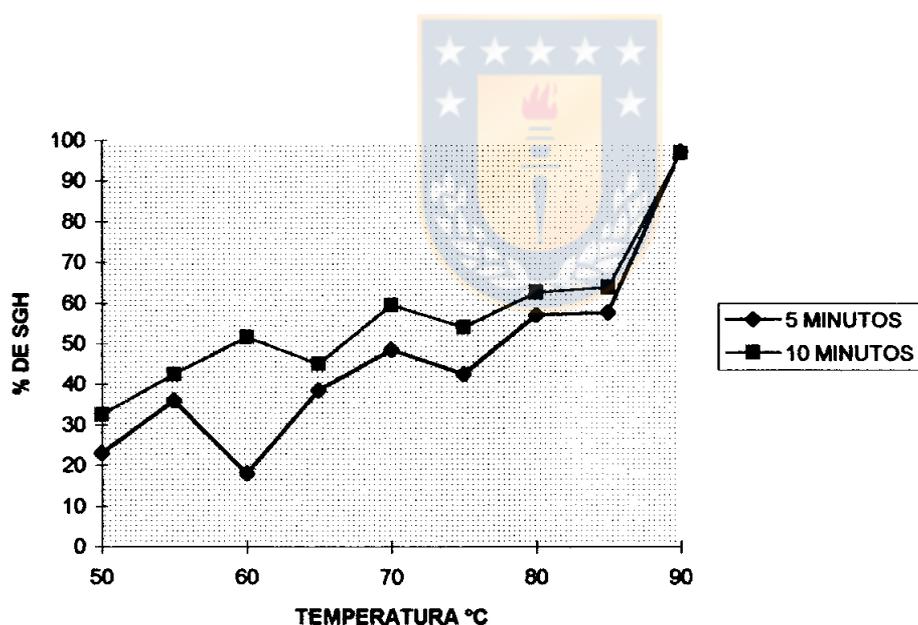


FIGURA 2. Capacidad germinativa promedio indirecta de semillas de Teline monspessulana (% SGH).

La figura 2, evidencia que el total de las semillas germinadas en forma indirecta sigue una tendencia creciente con la temperatura. Este resultado era de esperarse ya que el

estudio se realiza con una semilla de testa dura que presenta latencia tegumentaria (Peña, 1997)¹.

El porcentaje del total de las semillas germinadas en forma indirecta fue superior al 30%, excepto a 50 y 60°C aplicado por 5 minutos.

Entre 50 y 85 °C se mantiene una tendencia creciente del porcentaje del total de las semillas germinadas y/o Hinchadas en forma indirecta.

A 90 °C se obtiene el % máximo de semillas germinadas en forma indirecta. Este máximo corresponde a 97 %, y se logra tanto a 5 como a 10 minutos.

Los resultados obtenidos son interesantes dado que la literatura afirma que el rango de temperatura mínimo en que se produce la destrucción de semilla por fuego es 50-70 °C (Hungerford et al. 1991), como se discutió anteriormente los mejores resultados de % de semillas germinadas en forma indirecta se obtienen a temperatura que sobrepasa este rango, y específicamente corresponde a 90 °C.

Lo anterior corrobora lo observado en terreno, que indica una excelente germinación de la Teline monspessulana después de ser afectada por el fuego, lo cual podría indicar que esta especie tiene semillas resistentes al fuego y/o estimuladas por la acción de este.

¹ Eduardo Peña. Profesor de Manejo del Fuego, Fac. de Cs. For. Univ. de Concepción 1997. Comunicación personal.

De acuerdo a estos resultados la Teline monspessulana tendría un alto probabilidad de germinación al aplicarle fuego y su rango de temperatura letal para la semilla sería superior a 90 °C.

Lo anteriormente expuesto indica que sería recomendable no combatir con fuego esta maleza, que compite por agua, luz y nutrientes con especies forestales de gran interés económico en el país. Sin embargo, esta respuesta es positiva a la acción del fuego puede ser utilizada como una forma de promover la germinación para posteriormente controlarla con elementos químicos. Este esquema de control ha sido aplicado por algunas empresas forestales (Peña, 1998).



3.4 Efecto del tiempo sobre el total de las semillas germinadas en forma indirecta.

En la figura 3, se aprecia que entre 50 y 85 °C el porcentaje de semillas germinadas indirecta es mayor con un tiempo de exposición de 10 minutos. A 90 °C no se observa efecto del tiempo (ver figura 2).

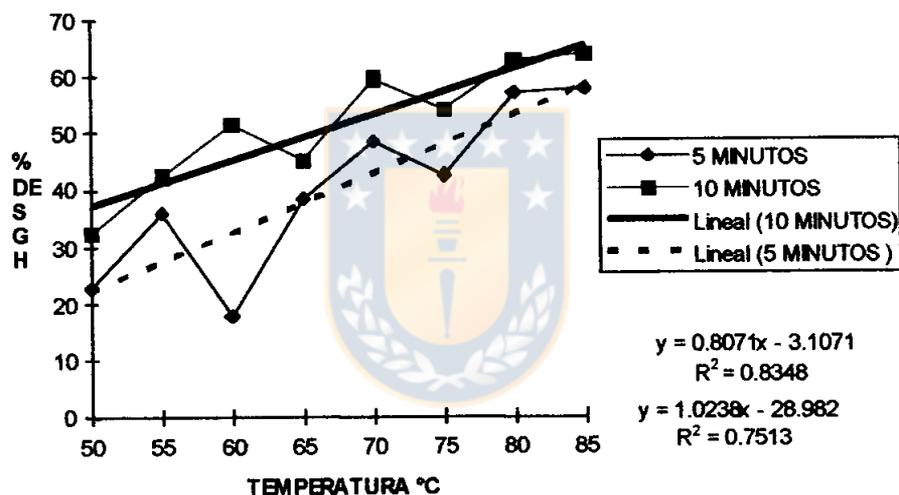


FIGURA 3. Capacidad germinativa promedio indirecta de semillas de Teline monspessulana en función de la temperatura en el rango de 50 a 85 °C (% SGH).

Para un tiempo de 5 minutos, y entre 50 y 85 °C se puede establecer la siguiente relación entre el porcentaje de semillas germinadas indirecta (F_5) y la temperatura (T), es:

$$F_{10} = 0.8071 T - 3.107$$

Con un coeficiente de correlación, $R = 0.8348$.

Análogamente, para 10 minutos, se establece:

$$F_{10} = 1.0238 T - 28.982$$

y, en este caso, el coeficiente de correlación es $R = 0.7513$.

De acuerdo a los estándares de correlación, un coeficiente de correlación superior a 0,7 es un buen ajuste, por lo tanto, se puede concluir que a 5 y 10 minutos, para temperaturas entre 50 y 85 °C, existe una relación lineal entre el porcentaje de semillas germinadas indirectamente y la temperatura. Como las pendientes de F_5 y F_{10} son similares (difieren sólo en un 20%), y positivas, se establece que la variación del total de las semillas germinadas en forma indirecta con la temperatura es poco dependiente del tiempo.

De acuerdo a la definición dada por Hernández *et al.*, 1991, el análisis de varianza es una prueba estadística para evaluar el efecto de dos o más variables independientes sobre una variable dependiente. En este estudio, se consideran las variables independientes: tiempo y temperatura y se estudia su efecto sobre la capacidad germinativa de las semillas germinadas directa e indirectamente.

Las tablas 4 y 5 muestran los parámetros estadísticos de las variables tiempo y temperatura, respectivamente.

TABLA 4. Parámetros estadísticos de la variable independiente "Tiempo" para la Capacidad germinativa indirecta.

| Tiempo | Número de datos | Valor medio %(*) | Desviación estándar. | Error Estándar |
|---------|-----------------|------------------|----------------------|----------------|
| 5 min. | 9 | 47.75 | 21.78 | 7.26 |
| 10 min. | 9 | 56.39 | 18.13 | 6.04 |

(*): porcentaje de semillas germinadas indirectamente.

La diferencia del valor medio del porcentaje de semillas germinadas indirectamente a 5 y 10 minutos mostrados en la Tabla 4, indica un efecto de ambos tratamientos (5 minutos y 10 minutos) sobre la variable en estudio.

TABLA 5. Parámetros estadísticos de la variable independiente "Temperatura" para la Capacidad germinativa indirecta.

| Temperatura °C | Número de datos | Valor Medio (*) | Desviación Estándar | Error Estándar |
|-------------------|--------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| 50 | 2 | 27.75 | 6.70 | 4.75 |
| 55 | 2 | 39.25 | 4.60 | 3.50 |
| 60 | 2 | 40.63 | 15.38 | 10.88 |
| 65 | 2 | 41.75 | 4.60 | 3.25 |
| 70 | 2 | 54.00 | 7.78 | 5.50 |
| 75 | 2 | 48.25 | 8.13 | 5.75 |
| 80 | 2 | 59.75 | 3.89 | 2.75 |
| 85 | 2 | 60.50 | 4.24 | 3.00 |
| 90 | 2 | 96.75 | 0.35 | 0.25 |

(*): porcentaje de semillas germinadas indirectamente.

Al igual que en el caso de la variable tiempo, para la temperatura, se observa un variación de los valores medios de porcentaje de semillas germinadas indirectamente a las distintas temperaturas estudiadas (ver tabla 5). Esto indica un efecto de la temperatura sobre la variable en estudio.



TABLA 6. Resultados de ANOVA.

| Efecto de Variable | DF (+) | SS(+) | MS(+) | F(+) | P(+) |
|--------------------|-----------|----------------|--------|-------|----------|
| Tiempo | 1 | 335.84 | 335.84 | 18.16 | 0.00 |
| Temperatura | 8 | 6275.94 | 784.49 | 42.42 | 9.32E-06 |
| Error | 8 | 147.94 | 8.49 | | |
| TOTAL | 17 | 6759.73 | | | |

(+) DF: grados de libertad

SS: suma de cuadrados

MS: media cuadrática

F: razón F (media cuadrática entre los grupos/media cuadrática dentro de los grupos)

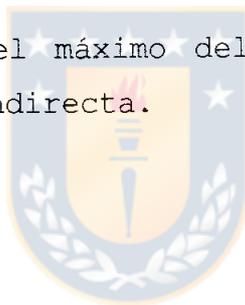
p: significancia de F

En la Tabla 6 se presentan los resultados de ANOVA de dos direcciones. En esta tabla se observa que los valores de p, significancia de F, dentro de cada bloque es menor que 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula H_0 . Es decir, se comprueba que existen diferencias significativas entre los porcentajes promedios de germinación cuando se calienta a 5 y 10 minutos, como también cuando varía la temperatura cada 5 grados, en el rango de 50 a 90 °C.

IV. CONCLUSIONES.

El estudio de semillas de Teline monspessulana permite concluir:

1. El porcentaje de germinación es bajo, no superando al 32%, de la semilla.
2. El incremento de temperatura hasta 90 °C por 5 y 10 minutos estimula la capacidad germinativa de la semilla.
3. A 90 °C se obtiene el máximo del total de las semillas germinadas en forma indirecta.



V. RESUMEN.

Se desarrolló un ensayo de germinación en laboratorio para determinar si diferentes niveles de temperatura, oscilando entre 50 y 90°C, estimulan la germinación de la semilla de *Teline monspessulana* (L) K.Koch, conocida con el nombre vernáculo de **Teline monspessulana**.

Las semillas utilizadas en el ensayo fueron cosechadas en el predio La Cantera y El Guindo ubicado adyacente al Campus principal de la Universidad de Concepción en la misma ciudad. El ensayo consistió en la aplicación a la semilla de 9 niveles de temperatura y 2 tiempos de exposición en cada nivel, para lo cual se utilizó un horno secador marca Kottermann 2718. Posteriormente, se desarrolló un ensayo de germinación que duró 35 días contabilizando las semillas germinadas y al final del ensayo las semillas hinchadas que aún no germinaban.

Los resultados indican que la germinación de la semilla de **Teline monspessulana** es estimulada al ser sometida a temperaturas superiores al rango normal de temperatura letal que indica la literatura. Además se puede apreciar que la semilla puede ser sometida a temperaturas tan altas como 90°C sin sufrir pérdidas de su potencial de germinación. Finalmente, los resultados indican que el tiempo de exposición de 10 minutos tiene un efecto mayor que la exposición durante 5 minutos.

SUMMARY.

It was developed a germination essay in the laboratory in order to determine if different temperature levels, between 50 and 90°C stimulate the seeds germination of Teline monspessulana, known as Retamilla.

The seeds used in the essay were taken out from "La Cantera y El Guindo" placed next to the University of Concepción Campus in Concepción city. The essay was based on applying to the seed 9 different levels of temperature and two exposes time in every level, for which it was used a drier oven brand Kotterman 2718. After this, an germination essay was developed which lasted 35 days, counting the total of germinated seeds and the ones that were not germinated yet (the blown seeds).

The results show that the germination of Teline monspessulana seed, it is exposed to temperatures over to the normal range of lethal temperature showed on the literature.

Also you can appreciate that the seeds can be undergo to temperatures as high as 90 °C, without suffer lasses init's germination potential. Finally, the results show that the exposition time of 10 minutes have an major effect than the exposition over 5 minutes.

VII. BIBLIOGRAFÍA.

1. Barbour, M.G., Burk, J.H. and Pitts, D., 1987. Terrestrial Plant Ecology. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Second Edition, 634 pp., California, U.S.A.
2. Devlin, M.R., 1980, Fisiología Vegetal. Omega. Barcelona, España.
3. Donoso, Z.C. 1981. Forestal, el bosque y su medio ambiente. Universidad Austral de Chile. Santiago, Chile.
4. Durán, J. y Pérez, F. 1984. Aspectos de la germinación de semillas. Madrid, Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. 245 p.
5. Escobar, R., M. Sánchez O. 1992. Producción de plantas forestales: Algunos aspectos. Bol. Ext. No.51, Universidad de Concepción. Depto. Cs. Forestales, Chillán, Chile.
6. Hartman, H. T. Y D.E. Kester. 1992. Propragación de plantas. Editorial Continental, México.
7. Hernández, R., C. Fernández y P. Baptista, 1991, "Metodología de la investigación", pp 400-403. Editorial Mc. Graw Hill, México.
8. Hoces, Antonio, 1988, "Efecto de la textura de suelo, tamaño de semilla y profundidad de siembra en la emergencia de semillas de pino Oregón(Pseudotsuga menziessii (mirb.) franco)", Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal, Universidad de Concepción, Concepción.
9. Hungerfond, R.D., Harrington, M.G., Frandsen, W.H., Ryan, K.C. y Niehoff, G.H. 1991. "Influence of fire on factors that affect site productivity", pp. 32-50.

10. Kimmins, J.P., 1987, Forest Ecology, Mc Millan, 560 pp., New York, U.S.A..
11. Kramer, P.J. y Kozlowski, T.T. 1960. Physiology of Trees. New York. Mc Graw Hill. 642 p.
12. Krugman, L.S., W.I, Stein, D.M y Schmitt. 1974. Seed Biology. Chapter I. Pp. 5-40. In: Seeds of woody plants in the United States. Agriculture Handbook No 450. Forest Service, U.S.D.A., Washington D.C., U.S.A.
13. Mathei, O., 1996, Manual de las malezas que crecen en Chile, 249, Santiago Chile.
14. Mayer, A.M. y Poljakoff-Mayber, A. 1982. The germination of seeds. 3era. ed. Oxford, Inglaterra. Pergamon Press. 211 p.
15. Ramírez, Juan, 1993, "Efecto de la temperatura en el proceso de germinación del raulí (Nothofagus alpina (poepp. et endl.) oerst.) y roble (Nothofagus obliqua (mirb.) oerst. var. obliqua), Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal, Universidad de Concepción, Concepción.
16. Simon, E.W., 1984, "Early events in germination. In Seed Physiology", Murray, R.D. (Ed.) Academic Press, 77-11 (2), Sidney, Australia.
17. Spurr, S. H. y Barnes, B. V. Ecología Forestal. Editorial Willey. México. 1982.
18. Stevens, fernando, 1996, "Germinación de semillas de lenga (Nothofagus pumilio (poepp. Et endl. croser)), cigüe de Magallanes (Nothofagus betuloides (mirb.) oerst y ñirre (Nothofagus antarctica (g.foster oerst.)), a diferentes temperaturas y regímenes de aplicación", Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal, Universidad de Concepción, Concepción.