

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



"Eliminación de Especies en el Bosque Desiduo
Inmediatamente Después del Corte Selectivo de Arboles".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

Ingeniero Agrónomo Orientación Bosques

P R E S E N T A

Gustavo Ruelas Castellanos

Las Agujas, Municipio de Zapopan, Jalisco, México. 1972



LABORATORIO
BOSQUE LA PRIMAVERA
CENTRO DE DOCUMENTACION
E INFORMACION



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección
Expediente
Número

Mayo 26 de 1989

C. PROFESORES:

M.C. ARTURO CUMIEL BALLESTEROS, DIRECTOR
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR
ING. JOSE MARIA CHAVEZ ANAYA, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" PERDIDA DE ESPECIES EN EL BOSQUE DECIDUO INMEDIATAMENTE DESPUES --
DEL CORTE SELECTIVO DE ARBOLES ".

presentado por el (los) PASANTE (ES) GUSTAVO RUELAS CASTELLANOS

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO


ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'

Al contestar, este oficio refiere fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección

Expediente

Número

Mayo 26 de 1989

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
GUSTAVO RUELAS CASTELLANOS

titulada:

" PERDIDA DE ESPECIES EN EL BOSQUE DECIDUO INMEDIATAMENTE DESPUES -
DEL CORTE SELECTIVO DE ARBOLES ".

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

M.C. ARTURO CORTAZ BALLESTEROS

ASESOR

ASESOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

ING. JOSE MARIA CHAVEZ ANAYA

srd'

Al contestar este oficio citese fecha y número

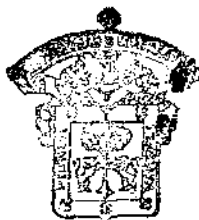
CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	
LISTA DE CUADROS	
LISTA DE FIGURAS	
1. INTRODUCCION	1
2. HIPOTESIS, OBJETIVOS	4
3. JUSTIFICACION	6
4. REVISION DE LITERATURA	7
5. MATERIALES Y METODOS	10
5.1 Sitio de estudio	10
5.2 Localizacion y tratamientos	14
5.3 Censo y calendario de corta	14
5.4 Analisis de datos	18
6. RESULTADOS Y DISCUSIONES	19
6.1 Efecto de la escala de intensidad sobre la eliminacion de plantas madereras.	19
6.2 Efecto de la escala de intensidad sobre la eliminación de plantas herbáceas.	22
6.3 Efecto de la escala de intensidad en relacion a las condiciones del sustrato.	25
6.4 Eliminacion de plantas madereras en relacion con las condiciones del sustrato.	25
6.5 Discusion de los resultados	29
7. CONCLUSIONES	36
8. BIBLIOGRAFIA	39
9. GLOSARIO	41
10. AGRADECIMIENTO	45

RESUMEN

El presente estudio esta encaminado a analizar el efecto que tiene las operaciones de corte de madera en el bosque decido maduro en Ontario (Canada) como causa de la eliminaci3n de especies maderables de valor comercial y tambien de especies comunes herbaceas. Los factores de control utilizados en las parcelas, como intensidad de corte selectivo fueron de 0%, 33% y 66% respectivamente. Mientras que la medida de los diametros de las mismas fueron de 12.5m, 25m y 50m. El porcentaje de las especies eliminadas fue cuantificado inmediatamente antes y despues de la tala forestal. La eliminacion de las especies aumento con el incremento de la intensidad de corte pero no asi con el incremento en la medida de los diametros en las muestras. Los disturbios en la superficie del terreno se incrementaron al aumentar la intensidad de corte lo que se considera que contribuye al incremento de especies eliminadas del bosque. Tuvo menor efecto a la eliminaci3n de las especies el incremento de arboles maltrechos 6 dañados por concepto de las operaciones de corte en las parcelas. Sin embargo, las especies maderables juvenes que se encontraban arropadas bajo el dosel fueron mas afectadas que las especies herbaceas comunes.

ya que los meristemos de las especies herbáceas comunes fueron los únicos protegidos bajo suelo durante de las operaciones de corte (noviembre - abril). Ambos tipos de plantas se encontraron presentes con baja densidad en la generalidad de las muestras, tendiendo más a su eliminación que como ocurre ó se observa en otros trabajos de desaparición de especies. Aquellas en que se encontro un mayor rango de eliminación se piensa podrían verse favorecidas si se minimizaran los disturbios en la superficie del terreno y la intensidad de corte.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

LISTA DE CUADROS .

	Pag.
1. Mapa de la Región de los Grandes Lagos.	3
2. Mapa de la ubicación (aprox) de los dos frentes de corte (Landon y Wilson) en la región "Haldimand".	11
3. Cuadro descriptivo de los arboles deciduos dominantes en la región.	
a) Roble blanco (Quercus alba)	12
b) Roble Negro (Quercus velutiana)	12
c) Maple Rojo (Acer rubrum)	12
d) Maple Plateado (Acer saccharinum)	13

T A B L A S

1. Condiciones climáticas, región "Handimand"	15
2. Análisis de las tablas de varianza para dos valores de "F", para determinar la significación estadística.(2.a.,2.b.)	30- 31



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

LISTA DE FIGURAS .

	Pag.
1. Especies de plantas madereras presentes inicialmente (en numero) y porciento de especies eliminadas de las muestras.	20
2. Densidad inicial de plantas madereras en parcelas cortadas y sin cortar y su diferencia en comparación con las eliminadas (con tratamientos combinados).	21
3. Especies de plantas herbaceas presentes inicialmente (en numero) y porcentaje de especies eliminadas de las muestras.	23
4. Densidad inicial de plantas herbaceas en parcelas cortadas y sin cortar y su diferencia en comparación de las eliminadas de los cuadros (20 x 20cm de las muestras)	24
5. Porcentaje promedio de los cuadros con suelo mineral expuesto en relación con los tratamientos y diámetros de las muestras.	26
6. Promedio del porcentaje de cuadros que mostraron daños visibles a la vegetación en relación con los tratamientos y diámetros en las muestras.	27
7. Relación por ciento de plantas madereras y la cantidad de suelo mineral expuesto de las muestras donde fueron eliminadas.	33
8. Relación por ciento de plantas madereras y la cantidad daño a la vegetación presente en las muestras donde fueron eliminadas.	34

ELIMINACION DE ESPECIES EN EL BOSQUE DECIDUO INMEDIATAMENTE DESPUES DE LA CORTA SELECTIVA DE ARBOLES.

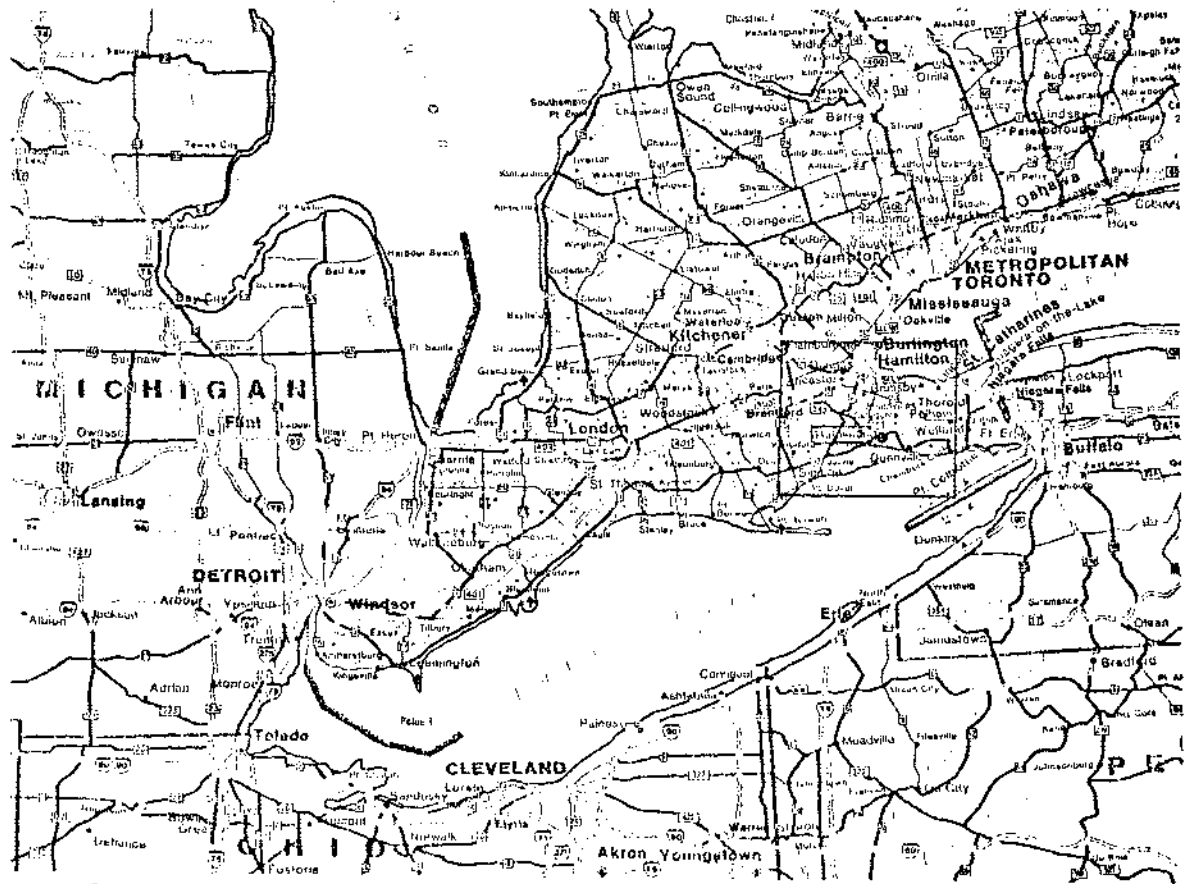
I. INTRODUCCION

Una importante causa de disturbio en los bosques que se explotan con fines comerciales de aprovechamiento de madera es el manejo de las actividades propias de la explotación maderera, de los cuales los bosques de Norteamérica y Canadá no están exentos. Siendo palpables los efectos derivados de las operaciones de corte de madera tales como el impacto de los troncos derribados, el acarreo de los mismos con el considerable aumento de árboles dañados y maltrechos que en suma pueden ser considerados cuantiosos y que se prolongan por largos periodos. Existen numerosos estudios sobre plantas herbáceas comunes con énfasis en la regeneración de las mismas (Outcalt y White, 1981 ; McComb y Noble, 1982; Mezger y Schultz, 1981, 1984) pero existen muy pocos estudios que consideren a las especies herbáceas en su eliminación como consecuencia de las operaciones de corte de madera en el bosque. Con el presente estudio se pretende determinar que especies quedan eliminadas por haber sido expuestas al combinado efecto de los cortes y el acarreo de las operaciones de aprovechamiento de madera en el bosque.

El proyecto de estudio fue realizado en el sur de Ontario, Canada., contiguo a un maciso forestal en el borde este de la Unión Americana. Los bosques de esta region contienen una de especies difilmente encontradas fuera de Canada (Fox y Soper, 1955; Klinkenberg, 1985) por lo que se considera importante la disminucion del impacto de las operaciones forestales con relacion a las especies situadas bajo el manto forestal y que se pretenden manejar con fines comerciales de explotacion maderera.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



Cuadro 1. Mapa de la region de los Grandes Lagos (Canada).

2. HIPOTESIS Y OBJETIVOS

Hipotesis:

La eliminación de plantas herbáceas comunes y plantas maderables del suelo del bosque decidido en Ontario (Canada) podría estar intimamente relacionado con el efecto combinado de las operaciones de corta de madera y los disturbios de la superficie del terreno (frecuencia, intensidad de cortes y daños al arbolado por concepto de acarreo y cortes accidentados) que continuamente exponen suelo mineral en la superficie del terreno .

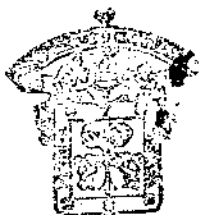
OBJETIVOS

1. En que medida la intensidad de corte de árboles afecta a las tipos de plantas del bosque a su eliminación.
2. Determinar si en mayor o menor medida los disturbios en la superficie del terreno contribuyen a la eliminación de los tipos de plantas en el bosque.
3. Determinar que tipo de vegetación es mayormente afectada.

*SUPUESTOS

1. Que en los frentes de corte seleccionados en este proyecto no se considero significativo el

que se hayan extraído na porción de matas y
arbustos en fecha anterior al muestreo de las
especies presentes por lo que no se anota co-
mo alteraciones al medio ó a la composición
del bosque.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

3. JUSTIFICACION

El consolidar la producción de madera y la conservación de las especies de los bosques por medio de una eficaz administración y manejo de los recursos forestales. Ya que la cantidad de terreno forestal actualmente esta declinando continuamente debido a la expansión agrícola y urbana. De aquí que la información presentada en este proyecto pudiera ser de interés para quienes confrontan problemas de administración de los recursos naturales hoy y en el futuro.

4. REVISION DE LITERATURA

A partir de la firma del Acta de Conservacio de Suelos y Recursos Forestales se incremento el subsidio a las investigaciones forestales en Canadá, invirtiendo mas dinero en caminos de acceso, frentes maduros de corte para maderas duras, conservación de nuevos centros de reserva en el bosque e investigación de nuevas tecnicas en el sistema de corte para la explotación en las que se pretende disminuir la pérdida de especies (Ministerio de Conservación forestal, Canadá, 1981).

La mayoría de los arboles productores de madera se desarrollan bien en suelos donde los nutrientes se encuentran disponibles en abundancia (mineralizados) en los horizontes del suelo, aun cuando la acidez este presente en las capas de hojas intemperizadas, cuando la cantidad de luz en el suelo es la necesaria y las temperaturas promedio mantengan la optima descomposición del material orgánico (Burgess, R.L. y Sharpe, D. M., 1981 "Forest island dynamics in man-dominant landscapes")

Ejemplos típicos del microecosistema del bosque deciduo los grupos de plantas con un similar ritmo de desarrollo y requerimientos ecológicos como lo son

las plantas geofitas de primavera(*Coridalis*, *Ficara* y *Animoervis*) que explotan la face de luz en el piso del bosque de hojas anchas antes de la mudacion de otoño. El ejemplo de plantas herbaceas de los bosque deciduos que sobreviven a la sombra en el verano o como también las siempre verdes. *Synusiae* esta compuesto por plantas bajas formadas por líquenes y lamas aderidas a los troncos de los arboles("response of understory vegetation to improvement cutting and physiographic site in mid-south forest" McComb, WC. y Noble, R.E., 1982)

Algunas especies de plantas transplantadas (brech, oak, poplar) a regiones sin estaciones completas y se ha notado como resultado que al principio estos retienen su periodicidad anual caida de hojas, crecimiento vegetativo y floreado. Con el tiempo se presentan aberraciones en la inflorecencia, las ramas se comportan diferentes y finalmente pierden las hojas por completo y dejan de florear y producir semillas("manejo del bosque de maderas duras en la región del noreste de Estados Unidos, Forest Department. U.S.) gazeta de conservación 10, 1981).

El comportamiento de algunas especies herbaceas en el bosque templado deciduo por razones de competencia son eliminadas y aquellas que logran mayor adaptacion a las condiciones adversas (luz y nutrientes) son

las que logran mayor dominancia. Sin embargo algunas de las especies eliminadas durante un ciclo reaparecen con posterioridad (Metzger, F. y Schultz, J. 1984).



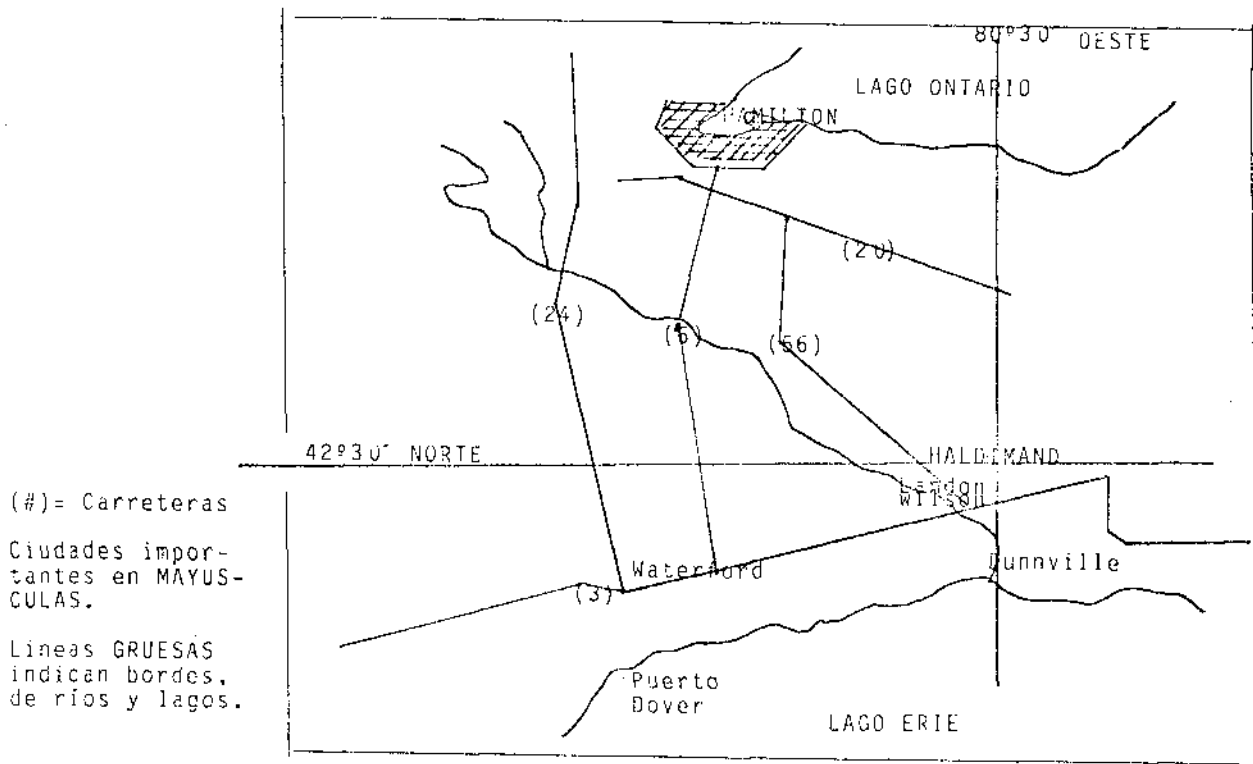
ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. Sitio de estudio.

Dos porciones del bosque (Wilson y Landon) en la region Haldiman Norfolk al sur de Ontario (45 grados, 30 minutos Norte y 80 grados, 30 minutos Oeste) fueron seleccionados para el estudio por contener ejemplares maduros, los que serian calendarizados para corte selectivo posteriormente. Este predio de aproximadamente 14,000 hectarias cuadradas de bosque circunda el primer frente de corta.

El lote Wilson esta localizado en la ladera arenosa del terreno con vegetación predominantemente compuesta de robles (Quercus alba y Quercus velutina) clasificación tomada de Gleason y Croquist (1963). El lote Landon presenta algunos pocos riscos poco consolidados y pequeños, separados entre sí por una depresión húmeda donde la vegetación esta formada por una amplia gama de especies (Quercus alba, Quercus borealis, Acer saccharium y Flaxinus americana). Las plantas de los tipos que se encuentran bajo el dosel del bosque se presentaron bien desarrolladas en los dos lotes.



Cuadro 2. MAPA APROXIMADO DE LA LOCALIDAD DE LOS PREDIOS

ESCUELA DE AGRICULTORES
BIBLIOTECA



Cuadro 3. Descripción de Ejemplares deciduos típicos.
WHITE OAK (ROBLE BLANCO)
Quercus alba. -a)

Roble típico del noreste del emisferio continental, con ramas dispersas ampliamente y redondas en la corona, de tronco irregularmente dividido en varias ramificaciones horizontales.
Altura: 80-100' (24-30m) o mas. Diametro 3-4' (0.9-1.2 m) o mas.
Hojas alternas 4-9'' (10-23cm) de largo, 2-4'' (5-10cm) ancho. Elíptica, 5-9 lobulos, mas ancha en el medio cerrandose en la base, sin cabellos o pelitos. Verde brillante, gris verde en el envez; cambia a rojo cafésosa en el otoño frecuentemente aderida, en el invierno.
Corteza gris claro, fisurada en larfas y anchas placas con orillas peladas y sueltas.
Bellota: 3/8-1 1/4'' (1-3cm) de larga, con figura de huevo, 1/4 encerrada como en copa, se torna gris ligeramente cubierta de fino pelo, madurando en el primer año.
Madera usada para fabricar barriles de Whiskey u otros licores, numeroso animales consumen las bellotas.
Se encuentran a 2 500' (762m)

BLACK OAK (ROBLE NEGRO)
Quercus velutiana. -b)

De talla mediana a grande con una ramifica y amplia corona. Altura: 50-80' (15-24m). Diametro: 1-2 1/2' (0.3-0.8m).
Hojas: alternas 4-9'' (10-23cm) de largo, 3-6'' (7.5-15cm) de ancho. Elíptica: usualmente de 7-9 lobos, angosta terminando en pocos dientes, un poco gruesa. Luminosa verde por arriba, amarillo verdosa y con pelos color café por el envez. Tornandose rojo cafésosa en el otoño.
Corteza: gris y suave con pequeñas endiduras, tornandose negras, gruesas, y rugosas, asperas, profundas. La corteza interior es amarillo anaranjada, entrecortada.
Bellota: 5/8-1/4 (15-19mm) de larga, elíptica, mitad cerrada por una gruesa copa en la parte superior, ensanchandose en la base. Con bordes realzados gruesos, y pelos cafésos, madura en el segundo año.
Se encuentran a 5 000' (1524m)

RED MAPLE (Maple rojo)
Acer rubrum. -c)

Arbol alto con angost, redondo y compacta corona de flores rojas, fruta, hojas chifleras, y follaje en otoño.
Altura: 50-90' (18-27m). Diametro: 2 1/2' (0.8m)
Hojas opuestas; 2 1/2'' (6-10cm) tan ancho como alto.
Ampliamente oval, con tres areas punteadas cortas en los

lobios de las hojas (algunas veces con dos pequeños lobios en la base) irregular y ondeada y dentada. con 5 venas principales que corren desde la base. Largas y rojas o verdes hojas. De verde tenue por el envez, blanco y afelpado tambien por abajo; tornandose rojo, naranja y amarillo durante el otoño.

Corteza: gris, delgada, suave, fisurada en largos y delgados escardados cortes.

Delgados: rojisos, altos y sin cabellera.

Flores: 1/8 (3mm) de largo, rojisas, pobladas en conglomerados choles o racimos; machos y hembras estan separados en diferentes conglomerados, aparecen en invierno o casi al final cuando comienza la primavera.

Fruta: 3/4 - 1'' (2-2.5cm) largos incluyendo alas largas, en pares (como llaves de mariposa) que se tornan rojas o cafes, una semillada madura en primavera.

Altura en que se encuentran igual a 6 000' (1829m)

SILVER MAPLE (MAPLE PLATEADO)

Acer saccharinum

-d)

Arbol de tamaño alto de cortas ramificaciones y solo unas cuantas ramas de tres puntas, ramificadas ampliamente con una corona irregular y larga, ramas curvadas, de hojas atractivas de cortes profundos apuntando hacia la vena mayor.

Altura: 50-80' (15-24m). Diametro 3" (0.9m)

Hojas: opuestas, 4-6'' (10-15cm) largas tanto como anchas. Ampliamente ovales, de 5 lobios largos y punteados (en el medio es la base) frecuentemente tres areas lobaladas, se vuelve descapilada, basuriento.

Verde tenue por abajo de la hoja, blanco plateado por en vez cambiando a amarillo en el otoño.

Corteza: gris, de largas escamas. Ramitas de color verde ligero a cafe, largas, diversificadas y ligeramente caidas. sin pelos, de olor no agradable cuando se aplatan.

Flores: 1/4'' (6mm) de largo incluyendo largas y anchas alas dispuestas en pares (como llaves de mariposa) una semillada madura en primavera.

Se encuentra a 2 000' (610m)

Asucar puede ser extraida.

* *Flaxinus americana*

* *Quercus borealis*

(omision de la imprenta) *

5.2. Localización y tratamiento de las muestras.

Los tratamientos fueron tres intensidades de corte; 0% (testigo), 33% y 66% en el area basal. Mientras que los diametros de las muestras fueron tres; 12.5Mts. 25 Mts. y 50 Mts. respectivamente los que fueron seleccionados para determinar los efectos del corte de los arboles sobre la cantidad de plantas eliminadas del suelo forestal. Esto cubrio la escala priodica y el rango de intensidad de corte comunmente utilizados en la explotación maderera. Tres replicas de nueve trataminetos (tres intensidades de corta X tres diámetros de las muestras) fueron utilizados en el lote Landon y dos replicas de nueve trataminetos fueron utilizados en el lote Wilson. Los tratamientos de corte y el diámetro de las muestras fueron asignados al azar para el caso. Las muestras se ubicaron cuando menos a 25 Mts. de separadas una de otras y de la vegetación intacta para minimizar el efecto de sobre exposición al tratamiento entre parcelas adyacentes estando 50Mts de retirado el perimetro del bosque.

5.3. Censo de la vegetación y Calendario de corte.

Todos los tallos de mas de 5cn. de diámetro fueron censados en las 45 muestras (5 réplicas de 9 tratamientos). El diámetro de los arboles fue medido pa-

Tabla 1. Condiciones climáticas., Region "Haldimand" -15-

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
DIAS SOLIADOS (Hrs) Haldimand area							244	274	246	173		
(cn) NIEVE EN INVIERNO 196	X	X	X								X	X
DURACION DE NIEVE (92 días)	X	X									X	X
TEMPERATURAS MIN. POR MES (aprox)	-10	-10	-5	1	7	12	15	14	10	5	0	-7
MAX.	-4	-2	3	11	18	24	26	28	21	14	6	-1
PERIODO DE CORTA Y MARCADO SE ARBO- LES.	X	X	X	X							X	X
CENSO DE PLANTAS QUE FLOREAN EN PRIMAVERA						X						
CENSO PARA PLANTAS QUE FLOREAN EN EL VERANO.							X	X				

TIPO DE VEGETACION
PRESENTE.

(herbaceas)

Forbs	Sacate de hoja ancha (Equisetum)
Grasses	Thistle (Cirsium arvense, Fescue spp.)
Sedges	Cyperaceae; Cads, Andropogon virginianus
Ferns	Filicineae, div. Tracheophytas (Rep. esporas)
Clubmosses	Shrubs producen fruto jugoso y pulpa.
Horsetails	Pasto de hoja angosta gramineae, cyperaceae y Junicaceae.
	(Maderables)
Dak	Quercus alba, Q. velutina, Q. borealis.
Acer	Acer saccharinum, A. rubrum.
Fraxinus	Fraxinus americana.

TIPO DE SUELO POR ZONA DE BIOMASA:

CAFE TIERRA Y GRIS BOSCOZO EN EL SUELO

VEGETACION POR ZONA DE BIOMASA:

NEMORAL CON HOJAS ANCHAS (PASTOS) CON ARBOLES DECIDUOS,
QUE SE DESNUDAN EN EL INVIERNO.

ra calcular la medida de el area basal de las muestras y en total. Los arboles fueron marcados para ser talados por peritos forestales para asegurar el rendimiento de corte deseado (a 0%,33% y 66%). Los arboles marcados fueron cortados durante el invierno (noviembre a abril) y los troncos comercialmente valiosos fueron removidos mediante deslizadores mecánicos. El resto de las trozas y copas no valiosas quedaron apiladas en el terreno para minimizar posibles disturbios. Antes de que los arboles fueran cortados, los tipos de plantas existentes fueron censados a lo largo de dos lineas cruzadas que se intersectaban en el centro del diametro del circulo. La linea de aproximados 2mts de ancho corria de norte a sur y la segunda de igual medida corria de este a oeste.

La abundancia de hierbas y pastos que florecen en primavera fueron determinados previamente durante el periodo crecimiento de las plantas (mayo) utilizando un marco de 1 metro X 1 metro, subdividido en 25 cuadros de 20 cm. X 20 cm. Cada uno de los tipos de plantas presentes en los cuadros de 1 metro X 1 metro ,le fue dado un grado de frecuencia entre 0 y 100, para determinar el porcentaje de cuadros entre 20cm. X 20cm. en que se encontraron plantas presentes. El mismo procedimiento fue usado durante el periodo de crecimiento (julio a agosto) para darle un abundante margen a las especies herbaceas (Andropogon virginianus, Helechus

sp. y algunas Pteridophytas) presentes en la mayoría de los cuadros. Estos mismos fueron censados durante la siguiente primer estación de crecimiento despues de que los arboles fueron derribados, mediante el procedimiento anteriormente descrito.

El porcentaje de tipos de plantas inicialmente presentes se calculo en las 45 muestras. Cualquier perdida de plantas pudo ser causado por los efectos de las operaciones de corta o por causas naturales descalificando así la posibilidad de error en la toma de datos, ya que cada cuadro fue contado cuidadosamente antes y despues del derribo de los arboles. El numero de plantas eliminadas por causas naturales presuntamente es proporcional a los tratamientos de corta (0% - sin talar, 33% y 66% talado). Considerando que cualquier incremento en el numero de especies eliminadas de las muestras es resultados de los tratamientos utilizados en las operaciones de corta.

Se encontró presente exposición de suelo mineral en la superficie del terreno y fueron reportados los daños al arbolado durante el recuento de primavera, cuando florecian hierbas y sacates. Un porcentaje de cuadros de las muestras mostraban evidencia tanto de los disturbios en la superficie como daños y destrozos accidentados en todas y cada una de las 45 muestras.

5.4. Análisis de Datos.

Dos metos de análisis de varianza fueron utilizados para encontrar la difencia estadística de los efectos de la intensidad de corte y diametro de las muestras sobre el porcentaje de especies perdidas y el porcentaje de cuadros que evidenciaban suelo mineral expuesto y/o reportaban daños físicos a la vegetación boscosa. El porcentaje fue representado en arco de curva para llenar los requisitos de las asunciones hechas en el análisis de varianza. Donde se encontraron resultados significativos. Metodos de correlación y regresión fueron empleados para evaluar diferencias estadísticas de la relación entre el porcentaje de especies eliminadas y el porcentaje de cuadros con suelo mineral expuesto con daños presentes en la vegetación forestal. Un de Xi cuadrada fue utilizado para determinar si las plantes herbaceas comunes y plantas maderables se eliminaron con la misma intensidad de frecuencia.

6. RESULTADOS

6.1. Efecto de la escala de intensidad de corte sobre la eliminación de plantas maderables

La cantidad de plantas maderables presentes por debajo del follaje de arbolado antes de que fueran eliminados fue mayor en los diámetros mayores de las muestras que en los de menor diámetro. (Figura 1) por lo que la diferencia entre las plantas inicialmente presentes y las subsecuentemente eliminadas se indica en porciento.

El promedio del porcentaje de plantas eliminadas de entre las muestras fluctua entre el 3% al 19%, para los nueve trataminetos. (Figura 1) No se encontro diferencia significativa estadísticamente en el porcentaje de plantas eliminadas en la diferencia de diámetros de la muestras, pequeñas, medianas y grandes diámetros. (Tabla 1) pero las muestras que tubieron una alta escala de intensidad de corte perdieron significativamente mayor cantidad de plantas que aquellas que fueron cortadas a mas baja intensidad ó las que sirvieron de testigos (Figura 1). El efecto de la intesidad de corte vario conforme el tamaño de el diametro de las muestras con un minimo incremento en la eliminació de plantas en los tres tamaños de los diámetros de las muestras (Figura 1)

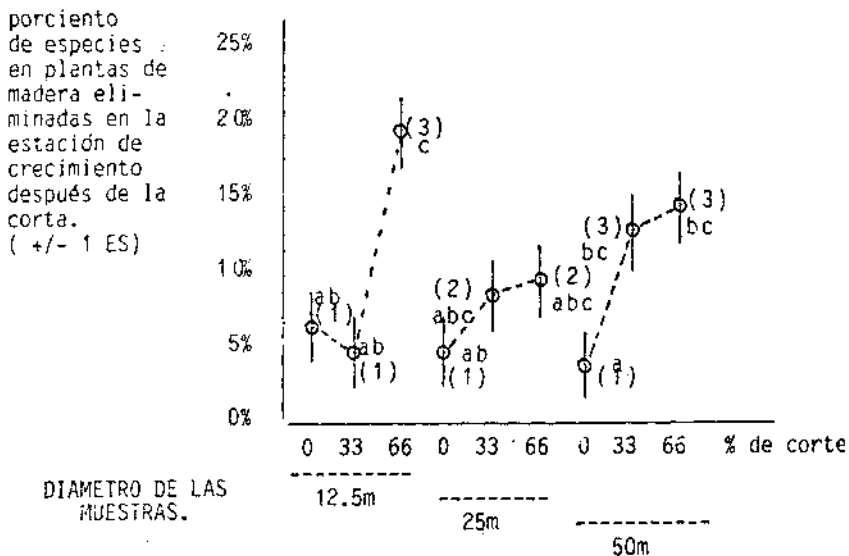
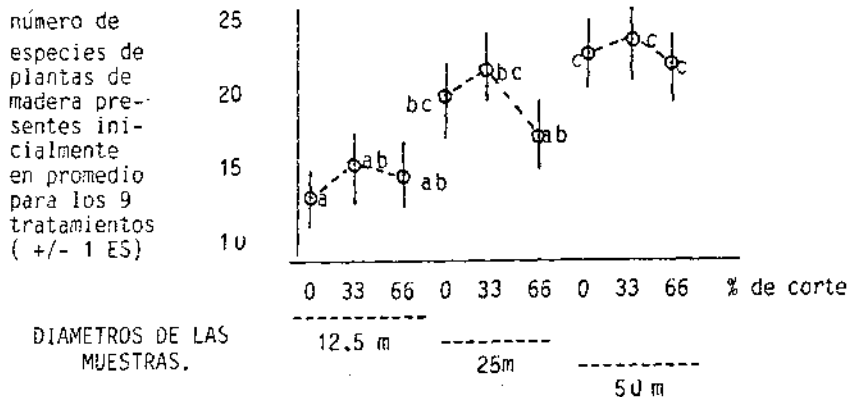


Figura 1. Especies de plantas para madera presentes inicialmente en numero (+/- 1 error standard) para las nueve tratamientos en promedio. Y porcentaje (%) de especies de plantas para madera eliminadas en la estación de crecimiento inmediatamente después de la corta (+/- 1 error standard). Los numeros 1,2,3 de los parentesis representan la media de especies eliminadas.

PARCELAS CORTADAS Y SIN CORTAR

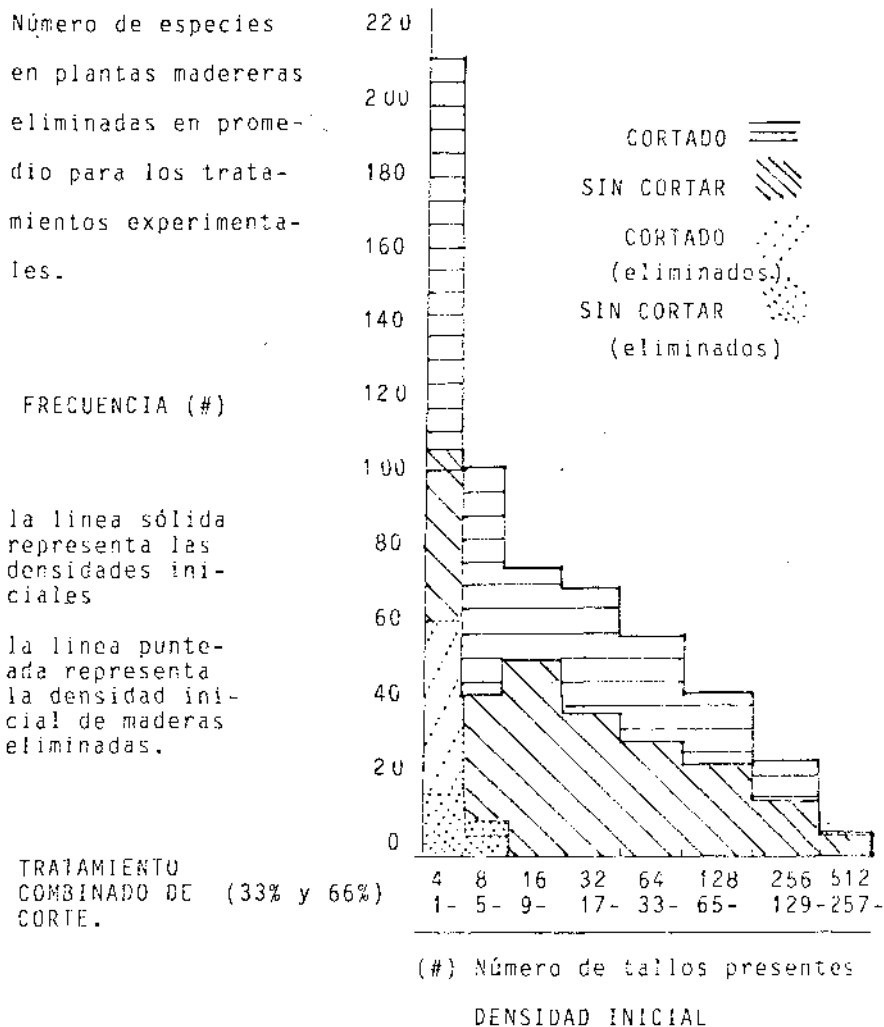


Figura 2. Densidad inicial de plantas maderables eliminadas en las muestras experimentales cortadas y sin cortar bajo el tratamiento combinado de la intensidad de corte al 33% y 66%.

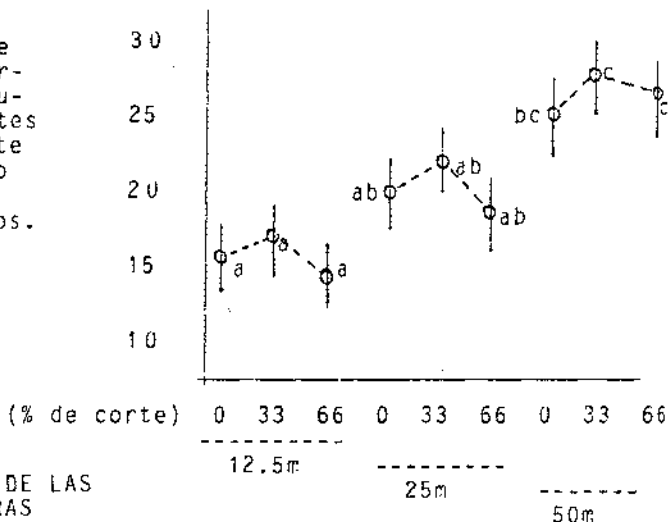
Todas la plantas eliminadas de las muestras cortadas y sin cortar inicialmente estuvieron presentes en baja densidad (entre 1 y 8 tallos por muestra en promedio). Las especies con alta densidad fueron memormente representas en la frecuencia de distribución de plantas eliminadas en ambas muestras (cortadas; donde $x^2 = 89$ y sin cortar $x^2=292$). Esto indica que las plantas herbáceas comunes fueron menos susceptibles a los efectos de las operaciones de corta.

6.2. Efecto de la escala de intensidad de corte en la eliminación de plantas herbáceas comunes.

Mas plantas herbáceas comunes estuvieron presentes en las muestras de mayor diámetro que en los menores diámetros(Figura 3),por lo que anota en numero de plantas eliminadas como un porcentaje del numero de plantas inicialmente presente.

En contraste con las plantas madereras,el porcentaje de plantas herbáceas comunes eliminadas no incremento significativamente con el incremento en la intensidad de corte. Un promedio de 6 a 11%de plantas herbáceas fueron eliminadas de las muestras sin cortar comparado con un 6% a 9% de plantas eliminadas de las muestras con una intermedia intensidad de corte,y de un 10% a 16% de plantas herbáceas eliminadas donde hubo una fuerte intensidad de corte utilizada.

número de especies de plantas herbáceas comunes presentes inicialmente en promedio para los 9 tratamientos. (+/- 1 ES)



porcentaje de especies en plantas herbáceas comunes eliminadas en el periodo de crecimiento después de la corta. (+/- 1 ES)

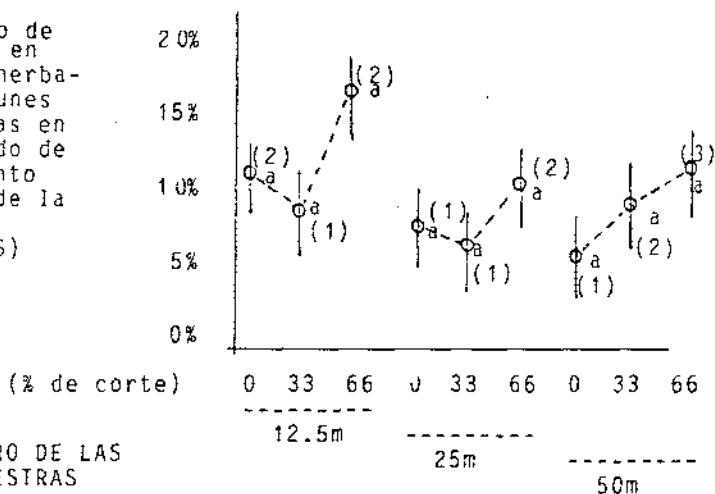


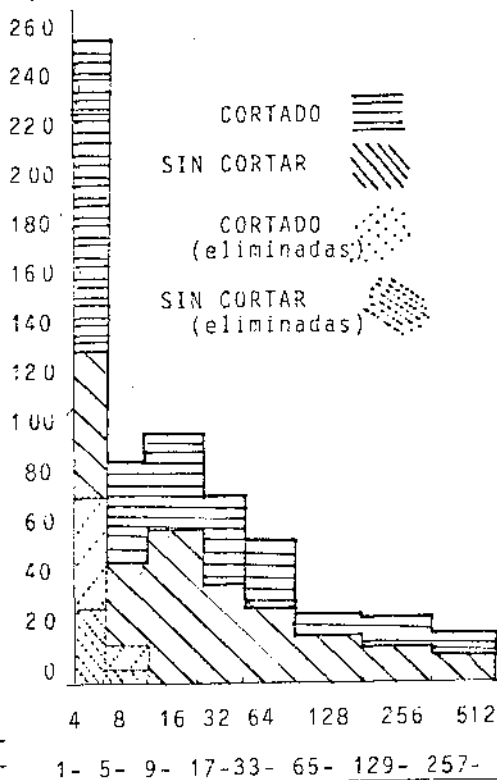
Figura 3. Numero inicial de plantas herbáceas comunes presentes en promedio para los 9 tratamientos (+/- 1 ES) y porcentaje de plantas herbáceas comunes ausentes de las muestras (+/- 1 ES). El numero entre parentesis representa la cantidad en promedio eliminada de las muestras.

Numero de especies
en plantas herbaceas
comunes en promedio
para los tratamientos
experimentales.

FRECUENCIA (#)

la linea solida
muestra la frecuencia
inicial de todas las
plantas herbaceas ini-
cialmente presentes en
las muestras.

la linea punteada
muestra la eliminación
de plantas herbaceas en
las muestras con la fre-
cuencia inicial que pre-
sentaron.



(#) numero de plantas de los
cuadros de 20 X 20cm. por mu-
estra.

Figura 4. Frecuencias iniciales de eliminación para las plantas herbaceas comunes, bajo el efecto combinado de corta a 33% y 66% en las muestras.

Las muestras pequeñas en diámetro mostraron una ligera mayor eliminación en el porcentaje de plantas que ni las de mediano y mayor diámetro. Pero esta diferencia no es estadísticamente significativa.

Todas las plantas herbáceas comunes eliminadas en las muestras fueron contadas en el censo inicial. Las plantas herbáceas comunes estuvieron menos representadas en la frecuencia de distribución de plantas eliminadas de las muestras (cortadas donde $\chi^2=75$ y sin cortar donde $\chi^2=284$), como se encontro en plantas maderables.

6.3. Efecto de la escala de intensidad de corte en las condiciones del substrato.

La magnitud de los disturbios en la superficie (suelo mineral expuesto) aumento significativamente con la intensidad de corte pero no así con diámetro de las muestras (Figura 5). La cantidad presente de arboles dañados también incremento significativamente con la intensidad de corte. La cantidad presente de daños en el arbolado incremento ligeramente con el tamaño de las muestras, pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

6.4. Eliminación de plantas en relación con las condiciones del substrato.

El porcentaje de plantas maderables eliminadas en

SUELO MINERAL
EXPUESTO

(% de cuadros
por muestra)

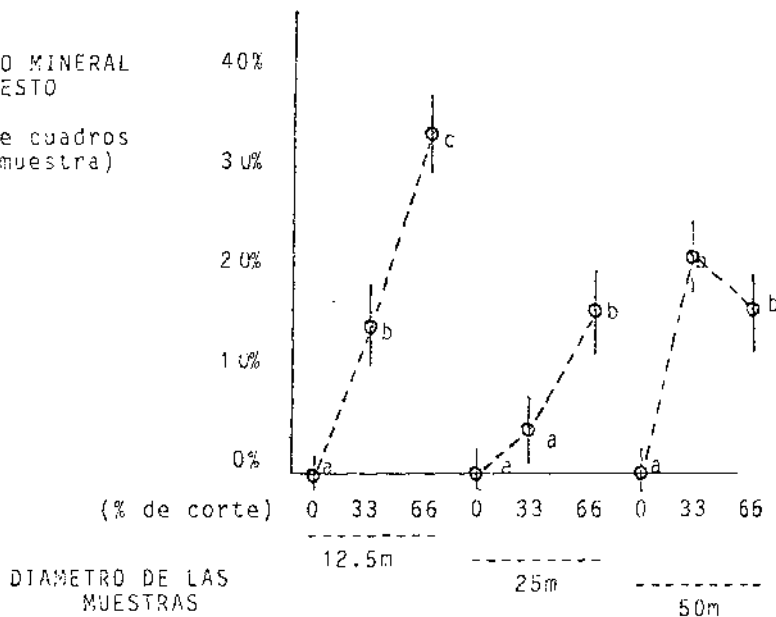


Figura 5. Porcentaje en promedio de los cuadros que presentaron suelo mineral expuesto en la superficie como resultado del acarreo de las trozas (+/- 1 ES). Los promedios de las letras del mismo signo no tienen diferencia significativa (NS=P 0.05)



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



Por ciento de
daños presentes
en los cuadros
de las muestras.

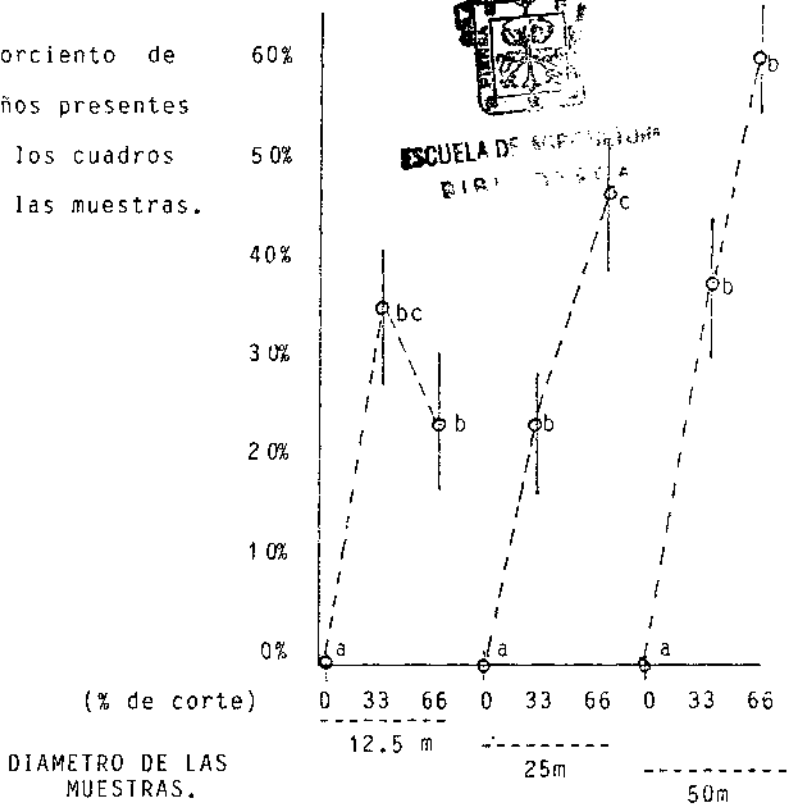


Figura 6. Promedio (+/- 1 ES) del porcentaje de cuadros de las muestras en que se presentó daños después de la corta forestal. El promedio de valores con la misma letra no tienen diferencia significativa (NS= P < 0.05)

las 45 muestras estuvieron muy cercanamente correlacionadas con el porcentaje de cuadros con suelo mineral expuesto en la superficie, que con el porcentaje de cuadros que tuvieron daños. Para las plantas herbáceas comunes, el porcentaje de plantas eliminadas no fue correlacionado con la cantidad de suelo mineral expuesto ni con el porcentaje de cuadros que presentaron daños en la vegetación del bosque.

DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El corte de madera incremento en la medida a la que la eliminacion de las plantas lo hicieron, pero la magnitud de este incremento dependio del tipo de plantas (madereras contra herbaceas comunes), y su abundancia inicial y la escala de intensidad de corte.

Las plantas madereras fueron mas afectadas por las operaciones de corta que las plantas herbaceas. Esto pudiera reflejar el hecho de que los meristemos de las plantas madereras estaban presentes sobre la superficie del terreno en el tiempo de la corta(noviembre a abril) mientras que las plantas herbaceas estuvieron arropadas bajo suelo protegidas de las operaciones de corta. Chapman y Crow (1981) reportaron similar respuesta en plantas arropadas bajo el dosel del bosque cuando estuvieron en presencia de fuego. Las especies perenes con retoños fueron expuestas cuando habia un incendio (otoño a primavera) y fueron mayormente afectadas por el fuego que aquellas que sus retoños estaban aun en el abrigo del suelo forestal. Un indicador de sensibilidad en algunas plantas es la sobre invernacion de los retoños y que en algunos casos podria ser utilizado para determinar que actividades de manejo del bosque son convenientes.

FACTOR	RESULTADO DESPUES DEL ANALISIS DE VARIANZA.		
	DIAMETRO	INTENSIDAD DE CORTE.	DIAMETRO x INT.
Numero de especies maderables presentes antes de la corta.	<u>sig.</u>	no sig.	no sig.
Porcentaje de especies madereras eliminadas con el corte.	no sig.	<u>sig.</u>	no sig.
Numro de especies herbaceas presentes antes del corte.	<u>sig.</u>	no sig.	no sig.
Porcentaje de especies herbaceas eliminadas con el corte.	no sig.	no sig.	no sig.
Porcentaje de cuadros con suelo mineral expuesto.	no sig.	<u>sig.</u>	no sig.
Porcentaje de cuadros con daños en la vegetación.	no sig.	<u>sig.</u>	no sig.

Tabla 2: a) Resultados despues del analisis de varianza (tablas de F) usadas para determinar la significancia estadistica de los efectos de la intensidad de corte, diametro de muestras en relacion con la composición de especies y condiciones del substrato de las muestras.

**S=P sa 0.05; *P= sa 0.01, ia 0.05; NS=P ia 0.01

DEPENDIENTE VARIABLE	INDEPENDIENTE VARIABLE EN LAS TABLAS DEL ANÁLISIS DE VARIANZA.		
	DIAMETRO	INTENSIDAD DE CORTE.	DIAMETRO x INT.
** (significativo)			
Numero de especies maderables presentes antes de la corta.	12.7**	1.2	0.4
Porcentaje de especies maderables eliminadas con el corte.	0.2	6.7**	1.7
Numero de especies herbaceas presentes antes del corte.	16.2**	0.5	0.07
Porcentaje de especies herbaceas eliminadas con el corte.	0.8	1.5	0.3
Porcentaje de cuadros con suelo mineral expuesto.	2.9	19.2**	2.1
Porcentaje de cuadros con daños en la vegetación.	2.8	32.1**	2.2

Tabla 2:(b) valores de F de dos formas del análisis de las tablas de varianza usadas para determinar la significación estadística de los efectos de la intensidad de corte, diametro de las muestras en relación a la composición de especies y condiciones del sustrato de las muestras.

La abundante existencia de las plantas anterior al corte de arboles en las muestras fue una importante condición en la respuesta de las plantas. Las especies representadas por solo unos individuos por muestra fueron mas propicios a ser eliminados que las plantas herbaceas comunes. Lo que no causa sorpresa, pero lo que resulta importante notar es que no todas las especies no comunes quedan eliminadas. Lo que pudiera reflejar el hecho de que las muestras no fueron completamente y detalladamente aclareadas y solamente plantas no comunes inmediatamente cercanas a las operaciones de corta fueron afectadas.

El porcentaje de plantas eliminadas de las muestras generalmente incremento con la alta intensidad de corte pero no asi con el incremento en el tamaño de los diametros. Una explicación a este incremento con la intensidad de corta es que los disturbios en la superficie tambien incrementaron con la intensidad de corte y una mayor cantidad de plantas fueron eliminadas como resultado. Esta explicación es consistente con la informacion de la figura 5 y 7. El tamaño de las muestras tubo un ligero ,pero no significativo efecto estadistico sobre la catidad de disturbios en la superficie lo cual pudiera explicar porque el porcentaje de plantas eliminadas no incremento con el tamaño del diámetro de las muestras.

Pocentaje de especies de plantas maderables eliminadas de las presentes inicialmente.

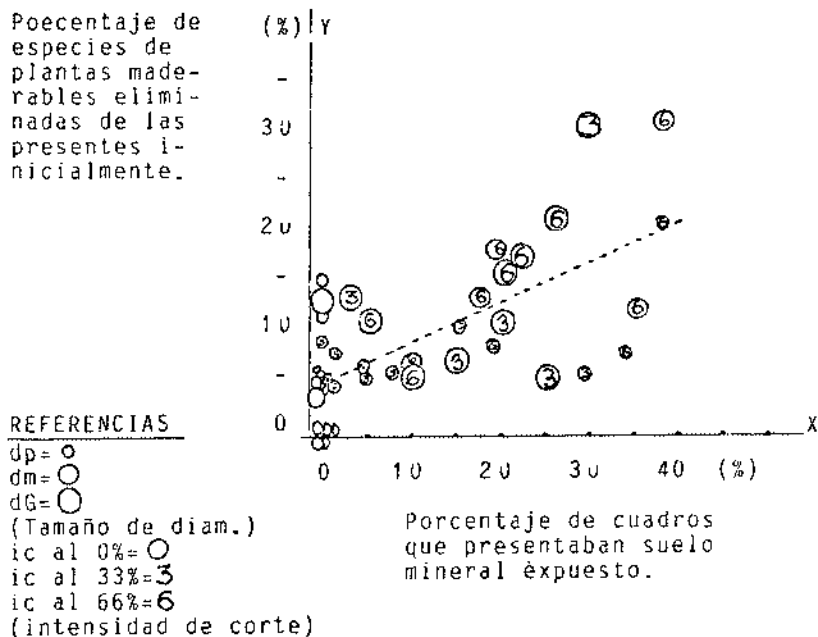


Figura 7. Relacion entre el por ciento de especies en plantas madereras (Y) de las 45 muestras y la cantidad de suelo mineral expuesto en las mismas, durante las operaciones de corta(X). La linea represta los puntos de la regresion lineal ($Y=4.8+0.38X$).

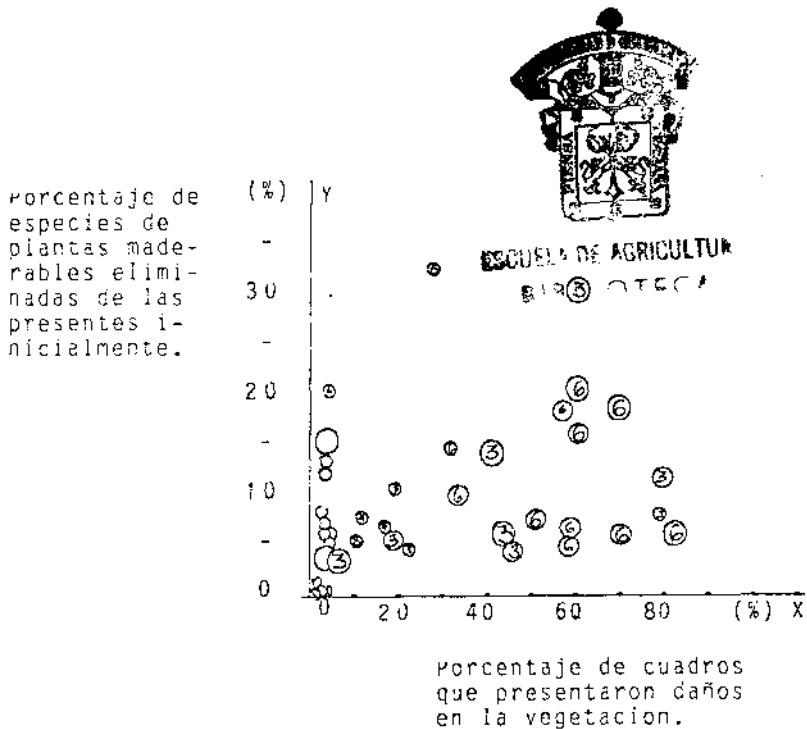


Figura 8. Relación entre el porcentaje de especies en plantas de maderas eliminadas de las 45 muestras (Y) y el porcentaje de destrozos presentes en las plantas de las muestras, después de las operaciones de corta (X) Los números y símbolos para los diámetros e intensidades son los mismos que en la figura 7.

Con respecto de los tres planteamientos propuestos al iniciar el estudio tal parece que:

1). La intensidad de corte pero no así el tamaño de los diámetros de las muestras influyen en el número de plantas eliminadas bajo el dosel del bosque.

2). Es más factible que suceda el que aumenten los disturbios en la superficie por el manejo de las trozas y acarreo sobre el terreno causando la eliminación de las plantas, que por el daño accidental en la vegetación del bosque.

3). Especies madereras (no comunes) están más expuestas a su eliminación que las plantas comunes, siendo las plantas madereras más sensitivas que las plantas herbáceas comunes.

Esto último es difícil de juzgar ya que los resultados son típicos porque existen francamente muy pocos realizados, si no que únicos, otras estimaciones en plantas eliminadas no siguen las normas corrientes de corte forestal comercial disponible en común y corriente literatura.

7. CONCLUSIONES.

Asumiendo que los resultados indiquen los efectos de la corta, estos tienen importantes implicaciones para la protección de las plantas presentes bajo dosen en el bosque para la administración de los recursos naturales forestales y también para la explotación de maderas comerciales.

CONCLUSIONES :

- 1). Es claro que la corta selectiva de arboles es causa de un incremento estadístico significativo en proporción a la que las plantas madereras son eliminadas bajo del manto del bosque. Sin embargo, es alentador el saber que dicho incremento es relativamente pequeño (no superior a un 13%) y que en relación con las plantas herbáceas comunes es todavía mucho menor (no superior al 5%). Extremo aclareo en el bosque podría tener un mayor impacto en las plantas presentes al abrigo del manto forestal y debiera ser enfatizado que las muestras del estudio utilizaron solamente cortas selectivas .
- 2). Cualquier incremento en la proporción en que las plantas fueron eliminadas no pueden ser suprimido simplemente reduciendo en tamaño en

el area de corte. Las muestras en los pequeños y grandes diámetros perdieron aproximadamente el mismo porcentaje de plantas. Dependiendo del tamaño de la muestra, reducir la intensidad de de corte pudiera o no ser efectiva la reducción en la cantidad de plantas eliminadas. Minimizar los disturbios en la superficie del terreno pudiera parecer ser un metodo mas efectivo para reducir la eliminación de plantas en el bosque. Existe una relación entre la magnitud de los disturbios en la superficie y la eliminación de plantas en las muestras altamente cortadas lo que sugiere que reducir los disturbios en la superficie podria ser una medida efectiva que redituaria economicamente beneficio directo al salvar un modesto pero significativo numero de arboles, en el supuesto que pudieran ser comercializadas llegado el momento.

Finalmente es importante subrayar que los resultados reportados aqui indican solo el impacto inmediato a la corta selectiva de arboles sobre las plantas presentes encubiertas bajo el manto del bosque. Remover la hojarasca propiciaria cambios en el las condiciones micro-

climáticas (Minckler,1973) lo que pudiera ocasionar mayor eliminación de plantas encubiertas en el bosque. Queda pendiente para estudiar en futuros proyectos el comprobar que los tipos de plantas eliminados lo son temporalmente (en ciclos, como ya lo ha sugerido Metzger y Schultz, 1981,1984) ó estan definitivamente perdidas.

BIBLIOGRAFIA

1. Burgess, R.L y Sharpe, D.M. (1981) "Forest island dynamics in man-dominated landscapes"., Springer-Verlag, New York.
2. Chapman, R.R. y Crow, G.E. (1981). "Application of Raunkaier's life form system to plant species survival after fire"., Bull. Torrey Botanic Club. Num. 108 ., Pags 472-8.
3. Fox, W.S. y Soper, J.H. (1955) "The distribution of some trees and shrubs of the Carolinian zone of southern Ontario"; Part IV. Trans. R. Can Institute Num. 30., Pags 99-130.
4. Gleason, H.A y Cronquist, A. (1963) " Manual of vascular plants of northeastern United States and adjacent Canada" Princeton, NJ., Van Nostrand.
5. Klinkenberg, R. (1985) "Rich with vegetation and flowers of lovelist dye: . Seasons 25(2), Pags 50-3.
6. McComb, W.C. y Noble, R.E. (1982) " Response of undisturbed vegetation to improvement cutting and physiographic site in mid - south forest stands"; Castanea, Num. 47., Pags 60-77.
7. Metzger, F. y Schultz, J. (1981) "Spring ground layer vegetation 50 years after harvesting in northern hardwood forest". Am. Midl. Nat., 105., Pags 44-50.

8. Metzger, F. y Schultz, J. (1984) " Understory response to 50 years of management of a northern hardwood forest in upper Michigan. *Am. Midl. Nat.* Num. 112 Pags. 209-237.
9. Minckler, L.S., Woerheide, J.D. y Schlesinger, R.C. (1973) " Light, soil moisture and tree production in hardwood forest openings". USDA Forest Service Research Report., 89.
10. Outcal, K.W. y White, E.H. (1981) "Phytosociological changes in understory vegetation following timber harvesting in norther Minnesota., *Can. J. Fox Res.* 11. Pags. 175-83.

GLOSARIO

Aclareo. Practica convencional en el manejo del bosque donde ciertos arboles o sus ramas son cortados como medida de sanidad vegetal. Pudiendo ser esto en forma total, parcial y selectivo.

Bosque Deciduo. Comunidad de plantas frecuentemente compuestas por dos o tres tipos de arboles, arbustos o matas y plantas herbaceas. Numerosas hemicriptofitas crecen entre la hojarasca, asi como muchas geofitas las que se desarrollan solo en la primavera. La iluminacion en suelo boscoso es muy debil para el desarrollo de plantas therofitas (anuales). Una capa de lama cubre la superficie del suelo formada a partir de la frecuente hojarasca. Los musgos solo se encuentran en las rocas y en las bases de los arboles.

Bosque Joven. Formado por individuos en crecimiento y que no alcanzan todavia el pico de su madures.

Bosque Maduro. Formado por individuos que han alcanzado el pico de su madures y que estan listo para ser aprovechados comercialmente por cierto periodo antes de llegar a la senectud donde comienzan el declive de su sanidad vegetal.

Cortas. Aclareos en el bosque. (totales, selectivas, etc)

Densidad. Hablando de la poblacion boscosa, esto se refiere a la presencia (alta-baja) de individuos por especie en un determinado tiempo, en un mismo

' lugar o región.

Disturbios. Condiciones anormales presentes en un área como los que ocurren en la superficie de los bosques cuando se practican ciertas operaciones y el suelo mineral queda expuesto en la superficie del mantillo.

Dosel. Follaje boscoso que arropa plantas en pleno desarrollo entre el espacio del suelo forestal y las ramas más bajas de los árboles.

Eliminación. Fenómeno presente en los bosques, en el que algún tipo de plantas por períodos más o menos cortos (pudiendo ser por varias estaciones) desaparecen del suelo del bosque, inducido por la actividad humana de explotación del bosque.

Frente de corte. Extensión del bosque seleccionada por el estado que presentan los árboles para ser talados.

Intensidad de corte. Porcentaje estimado que se corta de los árboles presentes, considerando el área basal (33%, 66% ,etc.)

Maderas blandas. Especies de árboles como las que crecen en los bosques de coníferas de la Sierra Madre en México (Pino, Cedro blanco, Oyamel) cuya fibra y pulpa se utiliza para la producción de papel, tablon, cartón, etc.

Maderas duras. Especies de arboles cuya dureza y resistencia las caracteriza y son utilizadas para contruccion y obras de ingenieria.(Quercus,Acer, Flaxinus,etc)

Meristermos. Tejido celular vegetal especializado en el crecimiento localizado de la planta(apical, epidermico primario y secundario) retoño.

Microclima. Condiciones especiales por no decir unicas localizadas en cierto lugar dentro de un ecosistema (Synusiae)

Operaciones de corta. Actividad forestal realizada con objeto de la explotación de madera(tala,aclareos, acarreos de las trozas,cortas secundarias,sanitarias,etc)

Parcelas. Lotes experimentales,muestras.

Plantas Maderables. Especies de arboles para madera (dura) en el bosque decido como;Quercus alba, Quercus borealis,Acer rubrum,Flaxinus americana. (no comunes)

Plantas Herbaceas. Especies de plantas menores como arbustos y matas que tienen similar ritmo de desarrollo en el bosque(geófitas de primavera como;Cordalis,Ficaria,etc) incluyendo algunas plantas anuales y perenes.

Suelo Mineral. Material consolidado producto de la degradacion del material orgánico del bosque y que por efecto de la acción de los descompositores

de la materia (bacteria y fungia) combinado con los factores fisicos y quimicos es mineralizado. Tala. Actividad forestal de corte de madera.

Tratamiento. Prescripción de la aplicación de un factor experimental sobre una muestra (intensidad de corte, aplicación de calor en el secado de maderas, exposición de individuos ante una fórmula química determinada, etc)

Trozas. Troncos de madera comercialmente valiosos de cierta medida que se clasifican por su estado y calidad.

Zonobiome VI. Zona continental del emisferio norte de clima templado nemoral. La especie predominante de árboles es el Roble (Oak)deciduo, de madera dura, y arbustos y plantas herbaceas que crecen entre la hojarasca. Helechos, musgos y lapa crecen aderidos a los troncos de los arboles. El suelo del zonobiome templado nemoral es de color gris y cafe (entre potzol y chestnut) La irradiacion de luz es de 45-60 Kcal/cn² por año. El potencial de evaporacion es de 410-600mm.



ESCUELA DE AGRICULTURA

U. G.

AGRADECIMIENTO.

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA:

Por recibirme entre sus aulas y darme una formación académica profesional.

A LA FACULTAD DE AGRICULTURA:

Por cinco años de continuo trabajo y estudio.

A MIS MAESTROS Y PROFESORES:

A quienes debo admiración y respeto por la encomiable labor docente realizada a lo largo de tantos años.

A MIS PADRES :

Por todos los años de apoyo moral y económico para lograr a la culminación del presente objetivo académico profesional.

A LA COMPAÑERA DE MI VIDA:

Por su continuo ánimo y apoyo, aún en tiempos difíciles.

ESPECIAL AGRADECIMIENTO A :

Dr. en Biología James A. Hannan del Depto. de Biología de la Universidad de Miami, Florida., por su dirección y consentimiento para el uso de documentación relevante para este proyecto. Así como su equipo de trabajo y acesores. GRACIAS.