
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y
AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS



DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA ARBOREA
EN LA COMUNIDAD DE PINO - ENCINO DEL
BOSQUE LA PRIMAVERA.

T E S I S P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
I N G E N I E R O A G R O N O M O
P R E S E N T A N
FCO. EDUARDO TRIGUEROS MORALES
O R I E N T A C I O N F I T O T E C N I A
JUAN NICOLAS HIGAREDA CHAVEZ
O R I E N T A C I O N G A N A D E R I A
ESTEBAN ORIZAGA ROMERO
O R I E N T A C I O N E X T E N S I O N A G R I C O L A
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL. MAYO DE 1996.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS

COMITE DE TITULACION
 OF184005/96
 OGA92005/96
 OEAB0005/96

SOLICITUD Y DICTAMEN

SOLICITUD

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION
P R E S E N T E

Conforme lo indica la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara y su Reglamento, así como lo establece el Reglamento interno de la División de Ciencias Agronómicas, hemos reunido los requisitos necesarios para iniciar los trámites de Titulación, por lo cual solicitamos su autorización para realizar nuestro TRABAJO DE TITULACION, con el tema:

"DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA ARBOREA EN LA COMUNIDAD DE PINO - ENCINO
 DEL BOSQUE LA PRIMAVERA"

ANEXO ORIGINAL Y DOS COPIAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACION
 MODALIDAD: COLECTIVA

NOMBRE DE LOS SOLICITANTES	CODIGO	GENERACION	ORIENTACION O CARRERA	FIRMA
FRANCISCO EDUARDO TRIGUEROS MORALES	079661724	79 - 84	ING.AGR.FIT.	
JUAN NICOLAS HIGAREDA CHAVEZ	084105767	87 - 92	ING.AGR.GAN.	
ESTEBAN ORIZAGA ROMERO	075048866	75 - 80	ING.AGR.E.A.	

Fecha de solicitud 05 de Diciembre 1995

DICTAMEN DE APROBACION

DIRECTOR: M.C. ENRIQUE PIMIENTA BARRIOS
ASESOR: ING. SERGIO H. CONTRERAS RODRIGUEZ
ASESOR: M.C. JUAN FRANCISCO CASAS SALAS

M.C. SALVADOR MENA MUNGUÍA
 PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION

AUTORIZACION DE IMPRESION

DIRECTOR
 M.C. ENRIQUE PIMIENTA BARRIOS

ASESOR
 ING. SERGIO H. CONTRERAS RODRIGUEZ

ASESOR
 M.C. JUAN FCO. CASAS SALAS

Vo. Bo. Pdt. del Comité

Fecha:

MI AGRADECIMIENTO:

A la División de Ciencias Agronómicas donde me formé como profesionalista.

A mis maestros por su paciencia, apoyo, dedicación y amistad que me brindaron en el transcurso de mi carrera.

Al Ing. Rafael Canales Santos por su apoyo desinteresado para formarme como profesionalista.

A mi Director de Tesis y Asesores:

M.C. Enrique Pimienta Barrios

Ing. Sergio H. Contreras Rodríguez

M.C. Juan F. Casas Salas

Por sus atinadas sugerencias, sus conocimientos y consejos en la elaboración de mi tesis.

DEDICATORIAS:

A mis padres:

Luis Higareda Bustos Y Josefina Chávez de H. por su apoyo que hizo posible la realización de éste trabajo.

A mi esposa y hija:

Olivia y Karen Olivia que son el estímulo que me motiva para alcanzar esta meta.

Juan N. Higareda Chávez

AGRADECIMIENTOS

Al M.S. Enrique Pimienta Barrios por su orientación y Dirección del presente trabajo.

Al Ing. Sergio H. Contreras Rodriguez y al M.C. Juan F. Casas Salas por su valiosa ayuda en la realización de este trabajo.

Al Laboratorio Bosque La Primavera por las facilidades y apoyo prestadas durante el transcurso del estudio y la oportunidad de utilizar este proyecto para mi formación profesional.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Francisco Trigueros Castellón

Bárbara Morales de Trigueros

Por su cariño, ejemplo y apoyo constante

A MI ESPOSA E HIJAS:

Mercedes Mayra y Noemi por su compañía y estímulo

A MIS HERMANOS

A MIS MAESTROS Y MI ESCUELA

Francisco Eduardo Trigueros Morales

DEDICATORIA



SIBLIOTECA CENTRAL

A MIS PADRES: Por sus sabios consejos y su gran esfuerzo realizado para darme la oportunidad de estudiar.

A MI ESPOSA E HIJOS: Por su comprensión y compañía.

A MIS HERMANOS: Con cariño y afecto. Consuelo, Julia,

Esther, Valencia, Hilda, Primo, Benito,
Eustacio, Susana y Rosa María.

A MIS MAESTROS: Por sus enseñanzas y consejos que hicieron posible la culminación de mi carrera.

A NUESTRA ESCUELA: Por albergarme durante el tiempo que duraron mis estudios.

A MIS ASESORES DE TESIS: Por su valioso colaboración en la realización de este trabajo.

A todas las personas e instituciones que de una u otra manera colaboran en mi formación como profesional.

Esteban Orizaga Romero

INDICE

Resumen	vii
Introducción	1
Objetivos	4
Fundamentos y Antecedentes	5
Hipótesis	10
Metodología	11
- Descripción de la zona de estudio	11
Ubicación	11
Rasgos biofísicos	11
- Tipo de muestreo	12
Area mínima	12
Premuestreo	13
Parámetros estructurales	14
- Factores ambientales	18
Resultados y Discusión	20
- Parámetros estructurales	21
- Diámetro a la altura del pecho	23
- Índice de similitud florística	24
- Diámetro de copa	25
- Composición de la superficie del suelo	30
Conclusiones	32
Literatura citada	35

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1. Distribución de alturas del estrato arbóreo del Bosque la Primavera.

Fig. 2. Distribución del área basal en clases diamétricas de la especie *Quercus resinosa*.

Fig. 3. Distribución del área basal en clases diamétricas de la especie *Pinus oocarpa*.

Fig. 4. Distribución del área basal en clases diamétricas de la especie *Quercus rugosa*.

Fig. 5. Distribución del área basal en clases diamétricas de la especie *Quercus viminea*.

Fig. 6. Distribución de frecuencias del diámetro de copa de *Quercus resinosa*.

Fig. 7. Distribución de frecuencias del diámetro de copa de *Pinus oocarpa*.

Fig. 8. Distribución de frecuencias del diámetro de copa de *Quercus viminea*.

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Zonas de muestreo dentro del Bosque La Primavera durante 1991, 1992 y 1993. L.B.L.P. U. de G. 1996.

Cuadro 2. Parámetros estructurales del estrato arbóreo del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U. de G. 1996.

Cuadro 3. Coeficientes de correlación y significancia estadística entre el diámetro a la altura del pecho y diámetro de copa de las principales especies arbóreas en diferentes sitios del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U. DE G. 1996.

Cuadro 4. Características físico - químicas de los suelos en las áreas muestreadas del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U. de G. 1996.

Cuadro 5. Contenido de materia orgánica de los suelos muestreados dentro del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U. de G. 1996.

Cuadro 6. Porcentajes de composición sobre la superficie del suelo en los diferentes puntos de muestreo del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U. DE G. 1996.

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el área protegida del Bosque La Primavera durante los ciclos de verano-otoño de 1991 a 1993. Para el estudio se realizaron un total de 64 sitios de muestreos de donde se obtuvieron los diferentes atributos de la población arbórea del bosque de encino-pino. De acuerdo a los resultados obtenidos, el Bosque La Primavera esta representado por un bosque de encino pino cuyos principales elementos que lo caracterizan son *Quercus resinosa* y *Pinus oocarpa*. Estas especies presentan un patrón de distribución uniforme tipificando la composición florística del estrato arbóreo del bosque. El bosque presenta una densidad de población promedio de 1278 árboles por hectárea con un índice de diversidad de especies bajo (1.4118).

La altura de las especies arbóreas es baja ya que la mayor parte de la comunidad no rebasan los 13 metros y con una área basal representada por un rango entre 6 y 20 cm. Los suelos en su mayoría son franco-arcillosos y ácidos con valores de pH entre 5 y 6 y con un contenido de materia orgánica dentro de un rango entre 2 y 6 %.





INTRODUCCION

Se menciona que aproximadamente 4.2 millones de hectáreas de la superficie terrestre están cubiertas por selvas y bosques. aproximadamente el 60 % de esta área se localiza en los trópicos y subtrópicos, 30% en la zona boreal y menos del 10% en zonas templadas. Por ejemplo, el área del bosque tropical se esta reduciendo aproximadamente en 1 % anualmente como resultado de la tala y conversión a otros usos. El grado de cambio por conversión de los bosques tropicales a tierras agrícolas probablemente continúe incrementándose debido a que más del 50% de la reserva asumida de 1.8 billones de hectáreas con potencial agrícola adecuado, se localiza en los trópicos (Brunig, 1979).

Paralelamente, en la actualidad el desarrollo de la población y sus necesidades se han incrementado en forma dinámica derivándose esto en una demanda creciente y constante por espacios y productos derivados principalmente de áreas y recursos naturales que han sido invadidos y explotados en forma irracional y sin ningún tipo de criterio que permita planear en forma armónica su uso y explotación. Estas áreas por su ubicación y valor como reservas ecológicas, deben preservarse para fin de salvaguardar su importante función como reguladoras del medio ambiente. Tal es el caso de la importante reserva ecológica denominada "Bosque La Primavera" la cual desempeña un papel predominante en la regulación bioclimática y recarga importante de cuencas de la zona centro de Jalisco, aparte de fungir como una reserva importante de flora y fauna.

Sin embargo, en los últimos años ésta ha sido perturbada en forma alarmante debido principalmente a la explotación indiscriminada de sus elementos naturales como lo es la flora, fauna y recursos geológicos debido principalmente por

su cercanía a la capital de Jalisco y poblados circunvecinos. Lo anterior ha traído como consecuencia que el bosque este perdiendo su estructura fisionómica original así como la disminución de sus componentes de flora y fauna y el deterioro de su paisaje producto de diversas actividades como la tala, caza, explotación geológica, etc.

Lo anterior, ha motivado una serie de acciones tendientes a por lo menos disminuir la acción destructiva del bosque y sus componentes a través de una serie de programas de conservación e investigación. En este último renglón, la Universidad de Guadalajara está implementando líneas de investigación a través del Laboratorio Bosque La Primavera (BLP) que permitan conocer y detectar la problemática actual del bosque y así poder definir líneas de investigación que generen hipótesis de trabajo más reales sobre el mantenimiento y recuperación de aquellas áreas dañadas.

Uno de los conocimientos básicos prioritarios lo es el conocimiento, manejo y conservación de comunidades primarias y secundarias con el fin de manejar los fenómenos de sucesión y generación hacia etapas más productivas. Para ello es necesario llevar a cabo estudios tanto estructurales como de dinámica de las comunidades. En la actualidad este tipo de estudios han sido llevado a cabo por diversos autores (Ramos *et. al.*, 1982 ; Guthrie, 1989; Zavala, 1982) y constituyen un método útil para distinguir los principales tipos de vegetación, su importancia relativa y su posición en el ecosistema.

Desde el punto de vista de la diferenciación estructural, esto incluye consideraciones de su diferenciación espacial ya sea como unidades completas o de algún aspecto en especial considerándose las plantas como elementos estructurales básicos de diferentes niveles y

formas de vida las cuales determinan por ejemplo los habitats de la fauna (Schreiber, 1982).

En este caso en particular, el presente estudio tiene como objetivo evaluar en particular, el estado actual en que se encuentra la vegetación arbórea del bosque de encino-pino con el firme propósito de establecer criterios de investigación a través de las diferentes líneas de trabajo que se desarrollan por parte del Laboratorio Bosque La Primavera.

OBJETIVOS Y METAS

Objetivos:

- Obtener información sobre la variación en las relaciones entre las diferentes comunidades de especies arbóreas de la comunidad de pino-encino del Bosque La Primavera.
- Establecer criterios sobre el estado actual del estrato de pino-encino del Bosque La Primavera que sirvan de base para futuras hipótesis de investigación.
- Brindar un marco de referencia para la realización de estudios más especializados sobre la ecología del Bosque La Primavera así como para su conservación y aprovechamiento racional.

Metas

- Contar con información básica sobre la estructura fisionómica de la comunidad de pino-encino del Bosque La Primavera.
- Determinar el estado actual que guarda la comunidad de coníferas del Bosque La Primavera.

FUNDAMENTOS Y ANTECEDENTES

El Bosque La Primavera es en si una reserva ecológica única por sus características como refugio y riqueza de elementos de flora y fauna además de fungir como un importante regulador bioclimático de la zona debido principalmente a su composición florística caracterizando así el clima benigno que se tiene en las zonas urbanas adyacentes (principalmente Guadalajara). Sin embargo, en la actualidad el bosque ha sufrido una serie de acciones y presiones que se han reflejado en el detrimento de sus principales componentes producto de actividades lacerantes como lo ha sido la tala, caza, incendios, sobrepastoreo etc. sin que se aplique hasta la fecha ningún tipo de ordenamiento. Uno de los elementos, entre otros, que han sufrido la presión destructiva es la vegetación arbórea la cual ha experimentado cambios en su composición y reducción de sus áreas de distribución sin que hasta la fecha se tenga información referente a su estado actual.

El conocimiento de la vegetación es necesario para innumerables actividades de investigación y desarrollo por su importancia como subsistema fundamental del sistema ecológico. Los estudios de vegetación pueden enfocarse con propósitos académicos o con una finalidad utilitaria como es el emplear los conocimientos a la solución de problemas aplicados. Los objetivos de la investigación pueden ser desde la descripción, clasificación y cartografía hasta la búsqueda de un modelo general de la vegetación. El estudio de la distribución espacial de las comunidades vegetales es de vital importancia para el manejo del bosque, ya que los cambios en la estructura, composición y el patrón espacial de las comunidades vegetales sirven de indicadores de los efectos del manejo (capacidad de carga, explotación forestal) o de tratamientos a largo plazo (fertilización riego, reforestación), (Matteucci y Aida, 1982). Actualmente se sabe que mediante el conocimiento de los

cambios en la fisonomía, la composición y las relaciones numéricas dentro y entre las comunidades es posible detectar las perturbaciones de un ecosistema (Mueller, 1976).

La mayoría de los estudios fitosociológicos están basados en la comparación de censos florísticos extraídos de muestras de las comunidades en estudio, lo cual involucra el conocimiento de algunas características de la vegetación las cuales están ligadas a los patrones espaciales de distribución de las especies. Los individuos de una especie en una comunidad pueden encontrarse distribuidos en forma aleatoria, agregada o regular los cuales pueden ser detectados de acuerdo al tamaño de la unidad de muestra. A menudo una población de una comunidad madura presenta un patrón de tipo agregado, sin embargo, si se clasifican los individuos en clases de edades se observa que sólo los más jóvenes se encuentran agregados, en tanto los adultos forman patrones aleatorios o regulares (Matteucci y Aida, 1982). Al respecto Vega, 1968, en un estudio sobre la estructura y composición de los bosques húmedos tropicales en Colombia, reporta que las especies que tienen una distribución uniforme pueden considerarse como especies principales que tipifican la composición florística de cada asociación, además, reporta que de acuerdo a la distribución horizontal de las especies, la mayoría de estas presentaba una distribución irregular y que otras especies tienden a la agregación en pequeños grupos presentándose estos en algunas ocasiones en forma aislada y en algunas en forma continua. Además agrega, que la tendencia de la agrupación de las especies se atribuye a condiciones edáficas favorables. Similares resultados han sido reportados para otros estudios (Vega, 1986).

Los estudios sobre los caracteres fisionómicos de la vegetación permiten dar una idea de las relaciones que esta guarda con respecto a los factores climáticos, edáficos o

bióticos. Sin embargo, el objetivo principal ha sido el de mostrar la distribución de las diversas especies y su presencia en determinados ámbitos geográficos (Montoya et. al., 1967). Por otra parte, actualmente se han utilizado numerosas funciones para definir la distribución diamétrica de los bosques y dado que el gran número de factores que obran sobre el crecimiento diamétrico de un bosque (por. ej. especies, edad, densidad, suelo, clima, manejo, etc.), su estudio está estrechamente ligado a la disponibilidad o limitación de tales factores (Bonilla, 1971).

De manera general en los estudios estructurales así como de dinámica de las comunidades vegetales, se pretende obtener información sobre el conocimiento, manejo y conservación de comunidades primarias y secundarias. Estos estudios pretenden conocer la arquitectura y estructura de las comunidades distinguiéndose de esta forma los principales tipos biológicos, su importancia relativa, su posición en el ecosistema y su relación con la dinámica de regeneración (Ramos et. al., 1982).

Cualquier estudio detallado de la vegetación sobre la descripción e investigación de las comunidades vegetales deberán primero ser reconocidas en el campo. Los estratos de la vegetación deberán ser muestreados a través del análisis de subáreas representativas dentro de los estratos reconocidos (la descripción será basada en muestras) y estimar los valores de los parámetros de la población. Mueller-Dumbois y Elleberg, 1974, recomiendan considerar en cualquier tipo de muestreo de la vegetación cuatro pasos : estratificación de la vegetación, selección de muestras, tamaño y forma de la muestra y la decisión de que parámetros registrar sobre las muestras.

En algunos estudios de la vegetación, especialmente de zonas extensas, la ubicación de las muestras es preferencial y dentro de cada muestra las unidades

muestrales se sitúan según un patrón aleatorio, sistemático o aleatorio restringido. Algunos modelos de muestreo son más rigurosos que otros. Su selección depende del nivel de detalle que rija el estudio, lo que se relaciona con el objetivo del mismo y con los métodos y técnicas que se emplearán en el análisis posterior. Los criterios empleados para el estudio de zonas extensas suelen ser menos rigurosas que los utilizados para áreas pequeñas.

En cuanto a la forma de las unidades muestrales, su uso está relacionado con el patrón de las especies y con la forma de los manchones. Uno de los aspectos más importantes al seleccionar la forma de las unidades muestrales es el efecto de borde. Por ello es más conveniente seleccionar formas con mayor relación perímetro/superficie (Matteucci y Aida, 1982). Los transectos merecen una especial consideración. Los transectos permiten analizar gradientes tanto en el medio como en la vegetación, así como los cuadros en los transectos permiten obtener valores absolutos de frecuencia, densidad y distribución, además, el colocarlos separados en el transecto, permite analizar una zona más grande sin aumentar el área de muestra, combinando de esta manera las propiedades de ambos métodos (Ramos *et. al.*, 1982.).

En todos los muestreos de comunidades es importante que las especies estén completamente representadas como sea posible. En los estudios fitosociológicos se ha considerado el "área mínima" como un indicador del tamaño mínimo de las áreas de muestreo. El "área mínima" designa el área más pequeña que contiene una representación adecuada de la asociación. Esta área más pequeña o "área mínima" se localiza en la curva especies área en el punto en que se representa una "inflexión" definida (Sarukhan, 1968). El concepto y la estimación del área mínima no tiene significancia en la caracterización de la comunidad. Solo

tiene utilidad desde el punto de vista operacional por que permiten una estimación del área por debajo de la cual no tendría sentido analizar datos de la vegetación en un estudio fitosociológico.

HIPOTESIS

- Las comunidades de pino-encino del bósque han sufrido cambios en su composición original.
- Existe una fuerte interrelación entre las comunidades arbóreas del bosque de coníferas y los factores bióticos y abióticos.
- La información obtenida permitirá conocer el estado actual de las comunidades de pino-encino y su distribución en el Bosque La Primavera.
- El presente estudio proporcionará información básica para las futuras investigaciones orientadas a obtener un adecuado manejo y conservación de los elementos naturales del Bosque La Primavera.

METODOLOGIA



BIBLIOTECA CENTRAL

Descripción de la zona de estudio

Ubicación

El Bosque La Primavera se encuentra localizado en la zona centro del estado de Jalisco y contigua a la ciudad de Guadalajara (al poniente) con una extensión territorial de 36,229 hectáreas. La serranía es una elevación situada al centro de un conjunto de valles: Tesistán, Atemajac, y San Isidro Mazatepec. En si el BLP pertenece a cuatro municipios: Zapopan (48%), Tala (37%), Tlajomulco (12.5%), y Arenal (2.5%).

Rasgos biofísicos

Geográficamente se encuentra localizado entre las siguientes coordenadas: longitud 103° 35' a 103° 28' y latitud entre 20° 37' y 20° 45'. Su fisiografía es tipo irregular por su origen y evolución y se manifiesta en un rango de altitud de 1400 a 2200 msnm. Según la clasificación de thornthwaite, el clima predominante es : semicálido, semihúmedo con moderada deficiencia de agua invernal y con baja concentración térmica en el verano, con una precipitación de 980 mm anuales aproximadamente y con una temperatura media anual de 20.6° C. La región del BLP es parte de la faja volcánica Mexicana Eje Neovolcánico producto de la subducción de la Placa de Cocos y Rivera. Según la clasificación FAO/UNESCO los suelos son regosol 51% del área, feosen 29%, vertisol 5%, fluvisol, cambisol, litosol, luvisol 5% del área (Curiel, 1988).

Con el fin de tener un conocimiento previo de la vegetación arbórea (composición florística, fisonomía y distribución), se realizaron durante los primeros 5 meses de 1991, recorridos previos de campo con la finalidad de

familiarizarse con los estratos vegetativos del área a estudiar del Bosque La Primavera (BLP) para así establecer los criterios en la planificación de la metodología de estudio. Lo anterior, fue auxiliado con previas consultas de cartas de vegetación sobre el BLP.

Tipo de muestreo

Area mínima

Durante los meses de julio y agosto de 1991, se llevaron a cabo muestreos del estrato arbóreo con la finalidad de determinar el área mínima mediante la curva "especies área" de acuerdo a la metodología propuesta por Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974. Estos muestreos se llevaron a cabo en tres diferentes zonas del BLP (zona sur del Centro Ecológico, Mesa de León y zona norte del Pandito). Para lo anterior se utilizaron cuadrantes de 5 x 5 y 5x10 metros. en cada sitio de muestreo. El número de puntos de muestreo de cada sitio varió de acuerdo a la diversidad de especies. Así para la zona de el Pandito se realizaron 6 puntos de muestreo, 3 para el Centro Ecológico y 3 para la Mesa de León.

Una vez obtenido el tamaño de la unidad de muestreo (agosto de 1991), se procedió al muestreo de diferentes zonas del BLP mediante una combinación de los tipos de muestreo " Simple Aleatorio y Sistemático" bajo las siguientes características: Dado que el "área mínima" del estrato arbóreo se fijó en una superficie de 10 x 10 mts. (100 m²), se procedió al muestreo de zonas del BLP mediante transectos dentro de los cuales se fijaron cuadros de muestreo de 100 m² cada 500 mts. En total se muestrearon 16 zonas diferentes del BLP de las cuales 3 se realizaron durante 1991, 9 durante 1992 y 4 en 1993 (Cuadro 1).

Premuestreo

Para estimar la variabilidad en la población se llevó a cabo un "muestreo preliminar" para lo cual se seleccionaron 100 unidades de muestreo (árboles) tomándose como parámetro la altura de las especies en estudio obteniéndose los siguientes parámetros:

$$n = 100; \text{Media} = 12.6; S^2 = 28.8; \text{C.V.} = 42 \%$$

De acuerdo a los parámetros estimados del premuestreo, el diseño muestreo simple aleatorio se ajustó a las necesidades del trabajo dado que las unidades de muestro presentan cierto grado de homogeneidad (alturas) y tomando en consideración la distribución de la vegetación arbórea así como el aspecto practico del desarrollo del trabajo, el muestreo simple aleatorio fue combinado con el muestreo sistemático.

En base a estos parámetros obtenidos se calculó el tamaño de muestra de acuerdo a Gómez (1977) de la siguiente forma:

$$n = \frac{NS^2 Z^2}{Nd^2 + S^2 Z^2}$$

donde :

n = tamaño de muestra aproximada para población finita

d = precisión (2 metros)

Z = Valor de Z (distribución normal estándar) que nos representa el nivel de probabilidad del error al 90%.

S² = Varianza de la muestra

Sustituyendo:

$$n = \frac{3500000(28.8)(2.69)}{3500000(4) + (28.8)(2.69)} = 19.3$$

Así el tamaño de muestra resultó en 20 sitios

El número total de sitios muestreados fue de 61 (cuadro 1). Dentro de cada sitio se registraron todos los individuos presentes en el estrato arbóreo as como también se tomaron los siguientes datos:

- d.a.p. (diámetro a la altura del pecho)
- altura
- diámetro de copa (largo x ancho)

Parámetros estructurales

Una vez obtenidos los datos anteriores, se procedió a determinar los parámetros estructurales del estrato arbóreo tales como :

- Densidad absoluta por especie (D. sp)

$$D. sp = \text{No. de individuos de una especie} / \text{área en m}^2$$

- Densidad relativa por especie (D.r)

$$D.r = \frac{\text{No. de individuos de la especie } x}{\text{La densidad de todas las especies}} \times 100$$

- frecuencia absoluta por especie (F. sp)

$$F.sp = \frac{\text{No. de sitios donde se presenta la especie } x}{\text{Total de muestreos}}$$

- Frecuencia relativa (F. r)

$$F. r = \frac{\text{No. de veces que aparece la especie } x}{\text{Frecuencia total de todas las especies}} \times 100$$

- dominancia absoluta por especie (D. sp)

$$D. sp = \frac{\text{Diámetro basal de la especie } x}{\text{Area muestreada}}$$

- Dominancia relativa (D.r)

$$D. r = \frac{\text{Diámetro basal de la especie } x}{\text{Suma de todos los d. b. de todas las especies}} \times 100$$

- Índice de importancia ecológica

- Índice de diversidad

Cuando estas variables se emplean para estimar la abundancia relativa de las especies, suele ocurrir que los resultados son distintos según la variable que se utilice. Por ello, algunos autores (Matteucci y Aida, 1982) consideran que las variables individuales no dan una descripción adecuada del comportamiento de los atributos en las comunidades que se comparan y se propone el empleo de coeficientes que combinan las distintas variables. El coeficiente más utilizado es el índice de importancia de Cottan (citado por Matteucci y Aida, 1982) que es la suma de la frecuencia, la densidad y el área basal relativa de cada especie en cada muestra estimada por muestreo. Este

valor revela la importancia ecológica de cada especie en cada muestra, mejor que cualquiera de sus componentes. El valor máximo del índice de importancia es de 300 como a continuación se detalla:

$$I.i.e. = Dr + Fr + Dr$$

Cuadro 1. Zonas de muestreo dentro del Bosque La Primavera durante 1991, 1992 y 1993. L.B.L.P. U. de G. 1996.

Zona	No. de sitios muestreados	año
Mesa del Nejahuete	2	91
Rancho Huaxtla	2	91
C. San Miguel 1a. etapa	5	92
C. San Miguel 2a. etapa	3	92
Madron 1a. etapa	4	92
" 2a. "	5	92
" 3a. "	4	92
" 4a. "	4	92
Cerro Planillas	6	92
El Pandito	4	92
Zona SE Pozo 8	3	92
Camino San I. Mazatepec	4	92
Los Aguacates	4	93
Río Caliente	4	93
La Hondonada	4	93
Mesa de León	3	93
TOTAL	61	

Cuando los datos son de una muestra aleatoria de la abundancia de las especies de una comunidad grande, se

puede utilizar el Índice de diversidad (H') de Shannon como lo proponen Brower y Zar (1977) el cual se detalla a continuación:

$$H' = \sum p_i \log p_i$$

Donde: $p_i = n_i/N$ (proporción del número total de individuos de la especie i con respecto al total)

Log = log base 2

En este caso la diversidad se obtendrá usando $n_i =$ índice de importancia ecológica.

- Índice de similitud florística.

Para conocer la similitud florística que guarda la composición de especies en la comunidad de encino-pino se obtuvo el índice de similitud florística de acuerdo a Sorensen (op. cit.) y el cual se expresa como:

$$C_s = \frac{2c}{a+b} \times 100$$

donde: $a =$ No. de especies en el sitio 1

$b =$ No. de especies en el sitio 2

$c =$ No. de especies comunes en ambos sitios

- Índice de dispersión

La distribución espacial de la población se obtuvo mediante el índice de dispersión de Morisita (citado por Brower y Zar, 1977) al cual se le atribuyen excelentes cualidades:

$$I_d = \frac{\sum X^2 - N}{N(N-1)}$$

donde: n = No. de sitios

N = Número total de individuos contados en todos los sitios de muestreo.

$\sum X^2$ = La suma de los cuadrados del número de individuos por sitio.

Si la dispersión es aleatoria el $I_d = 1$; si es perfectamente uniforme, el $I_d = 0$ y si esta agregada al máximo (p.e. todos los individuos en un sitio), el $I_d = n$.

- Índice de dominancia

Factores ambientales

La presencia de especies vegetales en una área determinada, es ampliamente influenciada por factores ambientales como lo es el tipo y naturaleza de los suelos, el clima, disponibilidad de nutrientes y agua, topografía, así como los factores antrópicos y bióticos y viceversa, la expresión de los factores ambientales esta influenciada por la vegetación mediante una interacción compleja. dado lo anterior, se tomaron datos sobre algunos factores que pudieran estar influyendo en la expresión de la vegetación del BLP.

Por lo anterior, se tomaron datos de altitud, pendiente, así como muestras de suelo en cada sitio de muestreo para su respectivo análisis físico - químico. Por otra parte, para determinar la composición de la superficie del suelo en cada sitio muestreado se realizaron muestreos mediante el sistema de transecto a pasos (100 en cada

sitio) para determinar la composición de la superficie del suelo para obtener una representatividad del mismo en porcentaje de acuerdo a la metodología propuesta por Cotecoca, 1980.



BIBLIOTECA CENTRAL

RESULTADOS Y DISCUSION

La mayor parte del área del bosque estudiada esta representada por un bosque de Encino-Pino siendo los elementos que la caracterizan:

Quercus resinosa

Pinus oocarpa

Quercus viminea

Quercus rugosa

Quercus cocolobifolia

Quercus magnolifolia

Quercus castanea

Quercus praineana

Cletra rosei

Pinus michoacana

De estas especies las de mayor distribución y dominancia son las especies de *Q. resinosa*, *P. oocarpa*, *Q. viminea* y *Q. rugosa*. El resto de las especies no obstante que no presentan una dominancia fisionómica significativa, son importantes florísticamente por tener una distribución restringida dentro del BLP. Además, cabe hacer la aclaración que algunas especies no aparecen reportadas en este estudio debido principalmente a su restringida densidad y distribución.

Parámetros estructurales

En el cuadro No. 2 se resumen los parámetros estructurales calculados, tomando como base el número de individuos y el diámetro a la altura del pecho (d.a.p.). La densidad promedio de árboles por hectárea fue de 1278 lo cual indica que es un bosque denso. Las especies más abundantes fueron *Q. resinosa* y *P. oocarpa* presentando cada una de estas especies 654 y 428 individuos por hectárea en promedio, as como la mayor frecuencia de aparición. Sin embargo, los sitios que presentan una mayor densidad de individuos de *Q. resinosa* fue la zona del "Madron" y la menor densidad se presentó en la zona del "Pandito" y "Huaxtla". En el caso de la especie de *P. oocarpa*, la mayor densidad se presentó en el Cerro de San Miguel y en el Cerro de Planillas y la menor densidad fue para la zona del "Madron".

En general, de las zonas muestreadas, el 85 % del total de individuos registrados pertenecen a las especies de *Quercus resinosa* y *Pinus oocarpa* con un 39 y 32 % respectivamente. Así mismo estas dos especies marcan el predominio en cuanto a la dominancia relativa (área basal), Índice de Importancia Ecológica e Índice de Dominancia (Cuadro No. 2). Dado lo anterior, se establece que tanto la especie de *Quercus resinosa* y *Pinus oocarpa* presentan un patrón de distribución uniforme caracterizando así el estrato arbóreo como un bosque de Encino - Pino.

Por otra parte, al determinar el índice de diversidad total de la comunidad arbórea del área en estudio, y el cual fue determinado de acuerdo a Shannon (Bower y Zar, 1977), el valor obtenido de 1.4118 nos indica que es un valor bajo si se compara

Cuadro No. 2. Parámetros estructurales del estrato arbóreo del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U. de G. 1996.

Especies	Fre. %	Fre. rel.	Dens. rel.	Domin. rel/a.b.*	Ind. i.e	Ind. d/ha.	Ind. diver
Q. resinosa	93	39.4	51.2	41.2	131.9	1183.8	0.361
P. oocarpa	76	32.1	33.5	40.3	105.9	622.8	0.368
Q. viminea	37	15.6	8.3	6.5	30.5	12.5	0.258
Q. rugosa	9	3.7	4.1	9.0	16.1	1.9	0.102
Q. cocolobifolia	6.5	2.7	1.0	0.1	4.0		0.083
Q. magnolifolia	4.3	1.8	0.2	0.4	2.4		0.061
Q. castanea	2.2	0.9	0.8	0.7	2.5		0.035
Q. praineana	2.2	0.9	0.3	0.7	2.0		0.035
Cletra sp.	2.2	0.9	0.2	1.0	2.1		0.035
P. michoacana	2.2	0.9	0.2	**	1.1		0.035

* El valor corresponde a una superficie de 4600 M2

** Presenta un valor de 0.00045

con aquellos obtenidos por ejemplo, en la selva húmeda perennifolia y de un bosque mesófilo (Puig et. al., 1983) donde se reportan valores de índice de diversidad de hasta 6.226. De igual forma al analizar el índice de diversidad individual por especie, éste está mayormente representado

por las especies de *Q. resinosa*, *P. oocarpa*, y *Q. viminea*, valores que contrastan grandemente con el resto de las especies encontradas y las cuales establecen un dominio predominante en el estrato arbóreo del BLP.

Alturas

Al analizar las alturas mediante un histograma (Fig. 1), se observa que el 65 % de los individuos están representados dentro de un intervalo de altura entre 4.25 y 11.45 metros. Sin embargo, el intervalo de clase de 6.65 a 9.05 metros, representa un 31 % del total de las frecuencias de alturas, observándose por otra parte, que el número de individuos con alturas mayores a 13 metros son escasos.

Analizando los histogramas del d.a.p. para cada especie importante (mayor frecuencia de aparición) nos puede dar una mejor representación de la estructura del estrato arbóreo.

En general el mayor número de individuos están representados dentro de los rangos de clases diamétricas entre 6 y 20 cm., y aquellos que presentan un diámetro mayor de 25 cm son escasos (Figs. 2,3,4, y 5).

Al analizar en forma individual las clases diamétricas

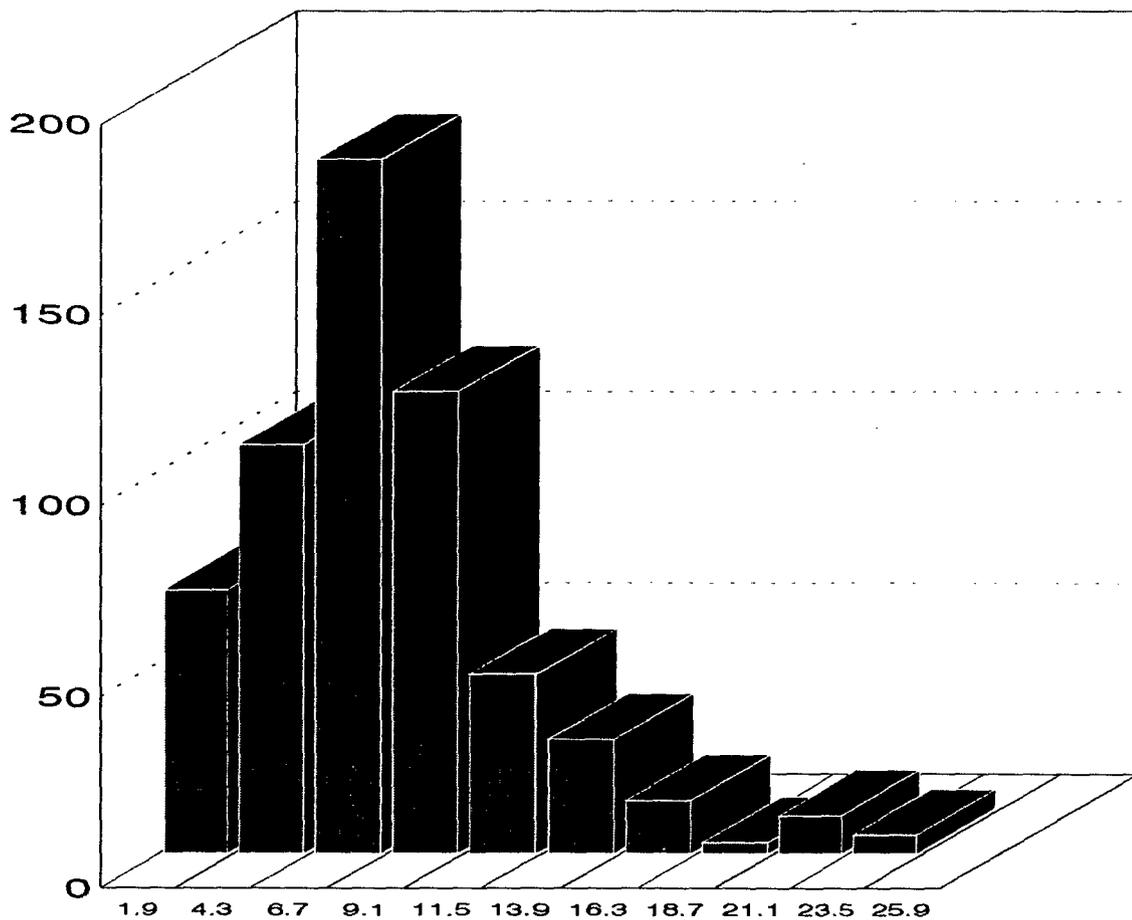


FIG. 1. DISTRIBUCION DE ALTURAS DEL ESTRATO ARBOREO DEL BOSQUE LA PRIMAVERA.

LABORATORIO BOSQUE LA PRIMAVERA
U. DE G. 1992.

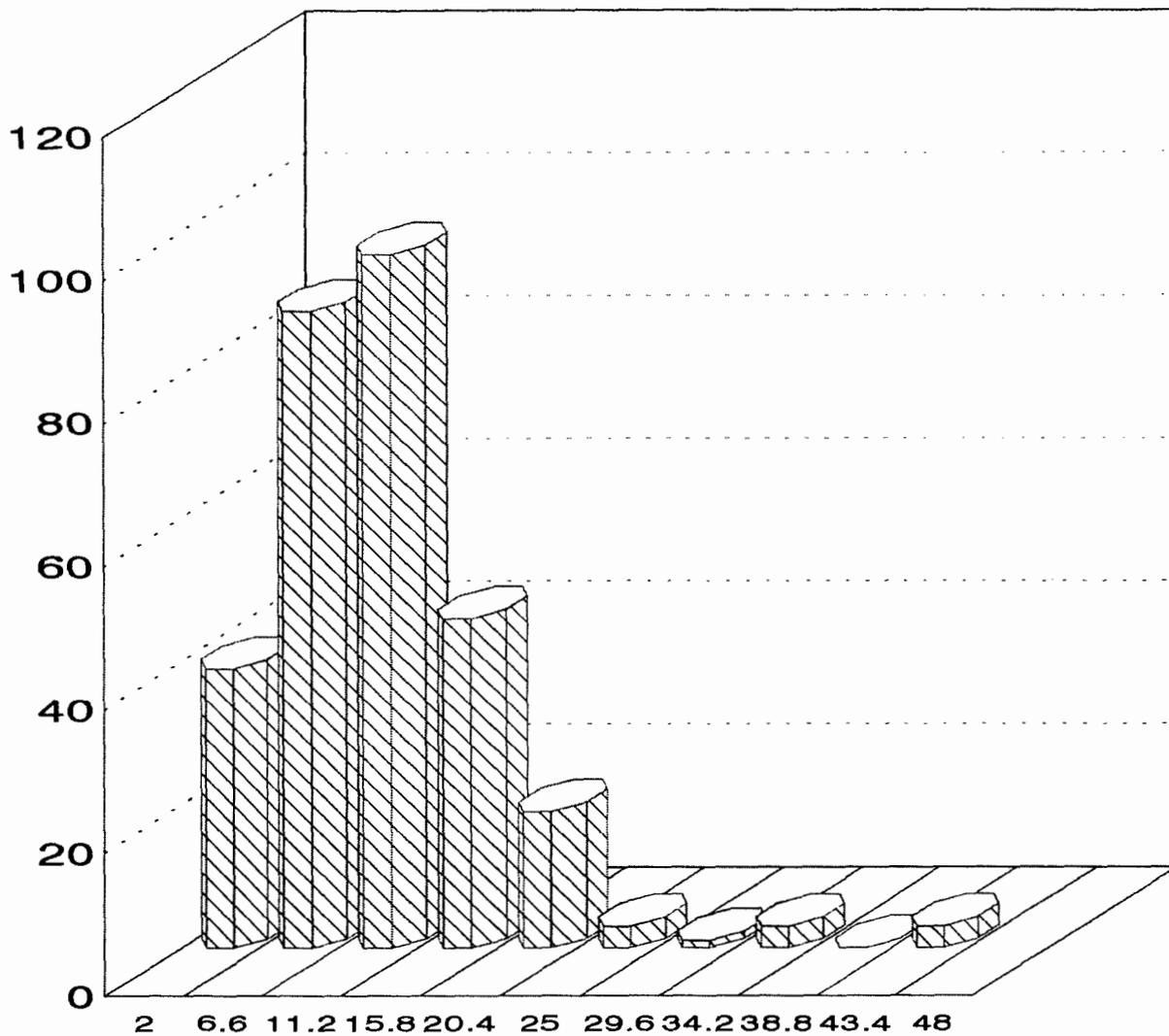


FIG.No.2.DISTRIBUCION DEL AREA BASAL EN CLASES DIAMETRICAS DE LA ESPECIE (*Quercus resinosa*). LABORATORIO BOSQUE LA PRIMAVERA -- U.D.G. 1992



BIBLIOTECA CENTRAL

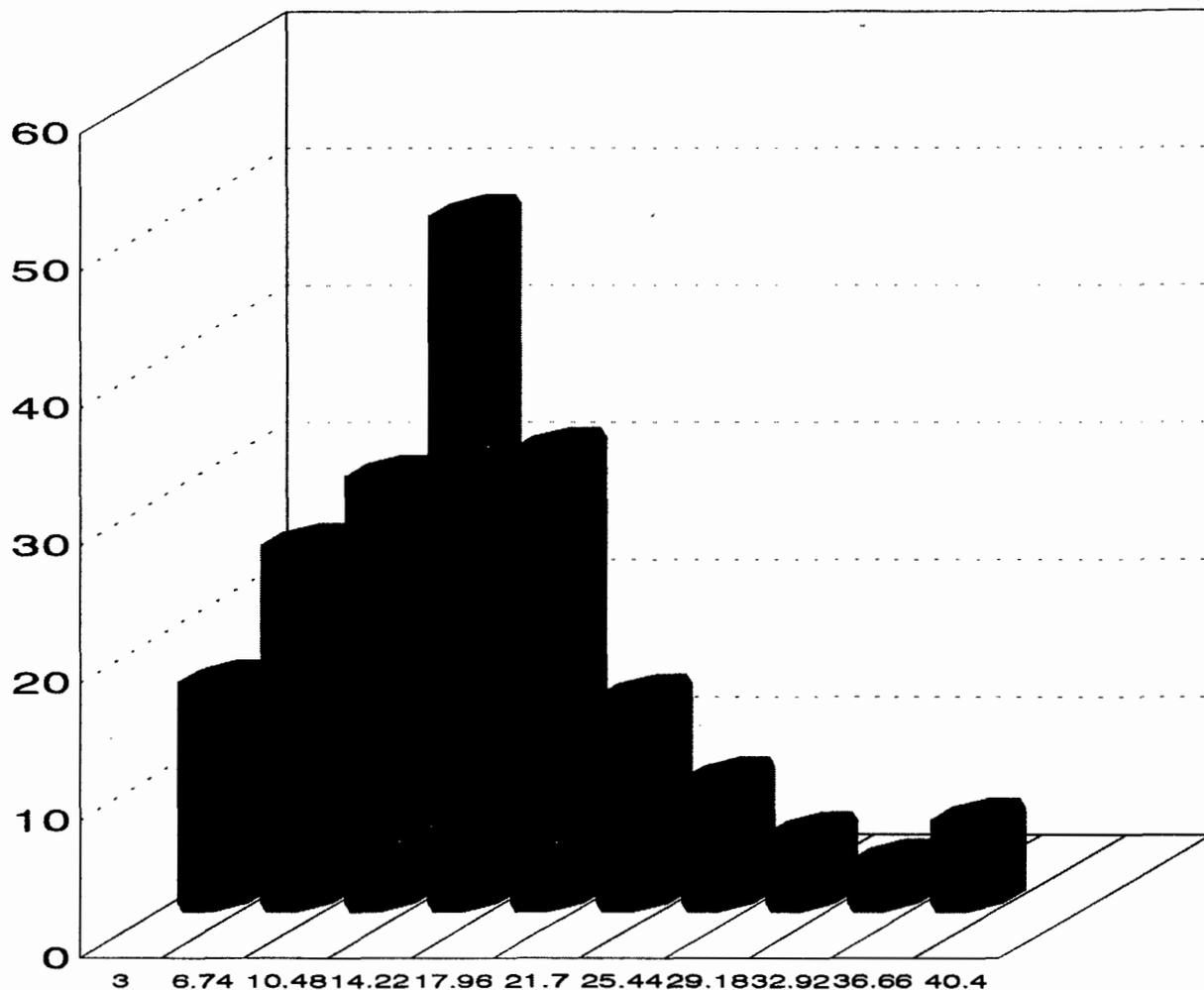
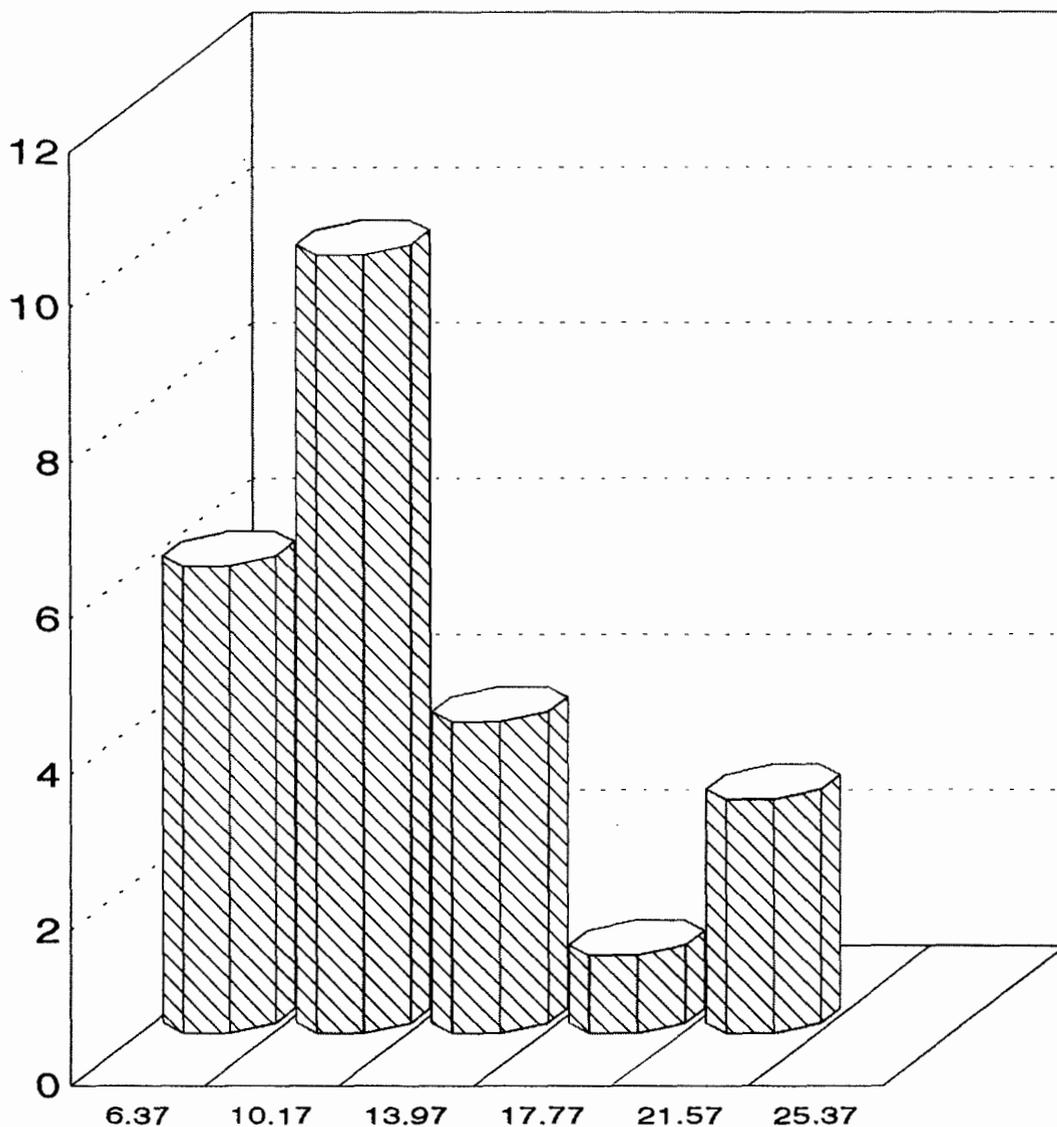
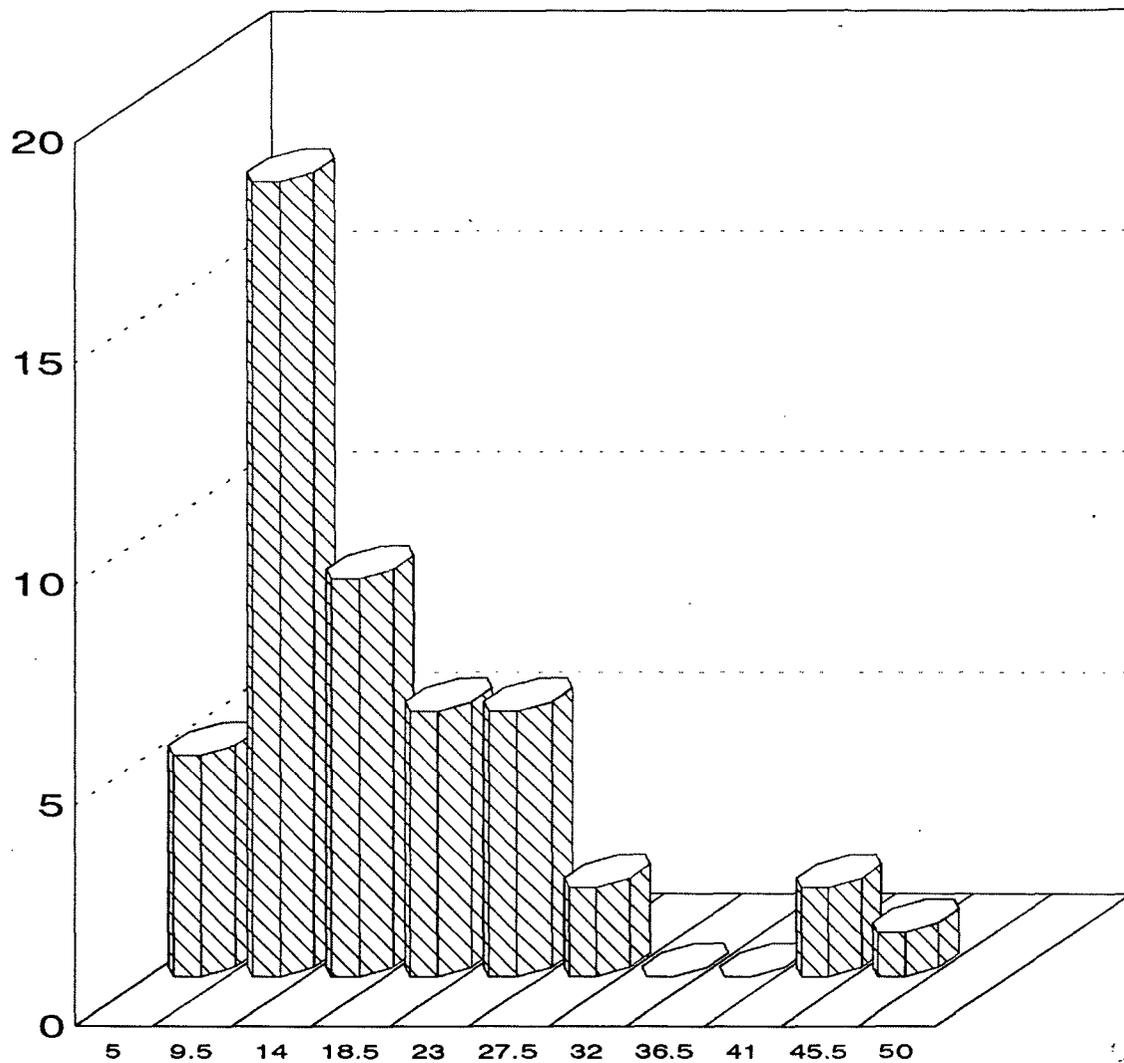


FIG.No.3.DISTRIBUCION DEL AREA BASAL EN CLASES DIAMETRICAS DE LA ESPECIE (*Pinus oocarpa*). LABORATORIO BOSQUE LA PRIMAVERA - U.D.G. 1992



**FIG.No.4.DISTRIBUCION DEL AREA BASAL
EN CLASES DIAMETRICAS DE LA ESPECIE-
(*Quercus rugosa*).
LABORATORIO BOSQUE LA PRIMAVERA
U.D.G. 1992**



**FIG.No.5.DISTRIBUCION DEL AREA BASAL
EN CLASES DIAMETRICAS DE LA ESPECIE-
(*Quercus viminea*).
LABORATORIO BOSQUE LA PRIMAVERA
U.D.G. 1992**

de las especies más importantes, se observa que en el caso de *Quercus resinosa* el mayor número de individuos (62 %) está representado por un rango de 6.6 a 15.8 cm. (Fig. 2). En el caso de *Pinus oocarpa* el histograma de clases diamétricas tiene un comportamiento más uniforme ya que el número de individuos dentro de los primeros 6 rangos de clase varía poco a excepción del rango de 14.2 a 18 cm. el cual está representado por el 26 % de los individuos (Fig. 3). Para el caso de *Q. rugosa* y *Q. viminea*, fueron especies de escasa frecuencia de aparición en donde el mayor número de individuos es representado por un rango de clase de 9.5 a 14 cm. (Figs. 4 y 5). Como se mencionaba al principio, el número de individuos en todas las especies con clase de diámetro mayores a 25 cm realmente fueron escasos.

Índice de similitud florística

Por otra parte, al analizar los índices de similitud florística de acuerdo a Sorensen, en forma general, todos los sitios demuestran una similitud florística del 73 % lo cual indica, junto con el Índice de diversidad obtenido (1.4118) que se trata de un bosque con baja diversidad de especies en el cual el número de especies predominantes prácticamente se suscribe a dos especies *Q. resinosa* y *P. oocarpa* las cuales presentan frecuencias relativas del 39.4 y 32.1 % respectivamente (Cuadro 2). Sin embargo, analizando la similitud florística por cada transecto de

muestreo se observa que los transectos del Rancho Huaxtla, Centro Ecológico - Cerro de San Miguel, y Madron Noroeste son los que presentaron el menor Índice de similitud florística comparado con el resto los cuales llegaron a presentar índices de hasta más del 80 %.

Diámetro de copa

Por otra parte, al analizar el diámetro de copa de las principales especies (mayor frecuencia de aparición) a través de los histogramas con intervalos de clases se observa que, en el caso de la especie *Q. resinosa* el mayor número de individuos esta representado por la clase de 0.2 - 18.5 M² dentro de la cual cae el 82 % de los individuos registrados (fig 6.). En el caso de la especie *P. oocarpa*, el mayor número de individuos están comprendidos dentro de los intervalos de clase entre 0.18-14.3 y de 14.3 - 28.4 M² con un 57 y 24 % respectivamente (fig.7). En el caso de la especie *Q. viminea* al igual que las especies anteriores el mayor número de individuos están comprendidos dentro de los intervalos de clase de 1 - 23.5 y de 33.5 - 46 m² con el 56 y 21 % respectivamente (fig.8). Para la especie *Q. rugosa*, el 65 % de los individuos están comprendidos dentro de un intervalo de clase de entre .04 - 8.8 m².

El diámetro de copa puede ser una variable indicativa o predictiva del diámetro a la altura del pecho (d.a.p.),

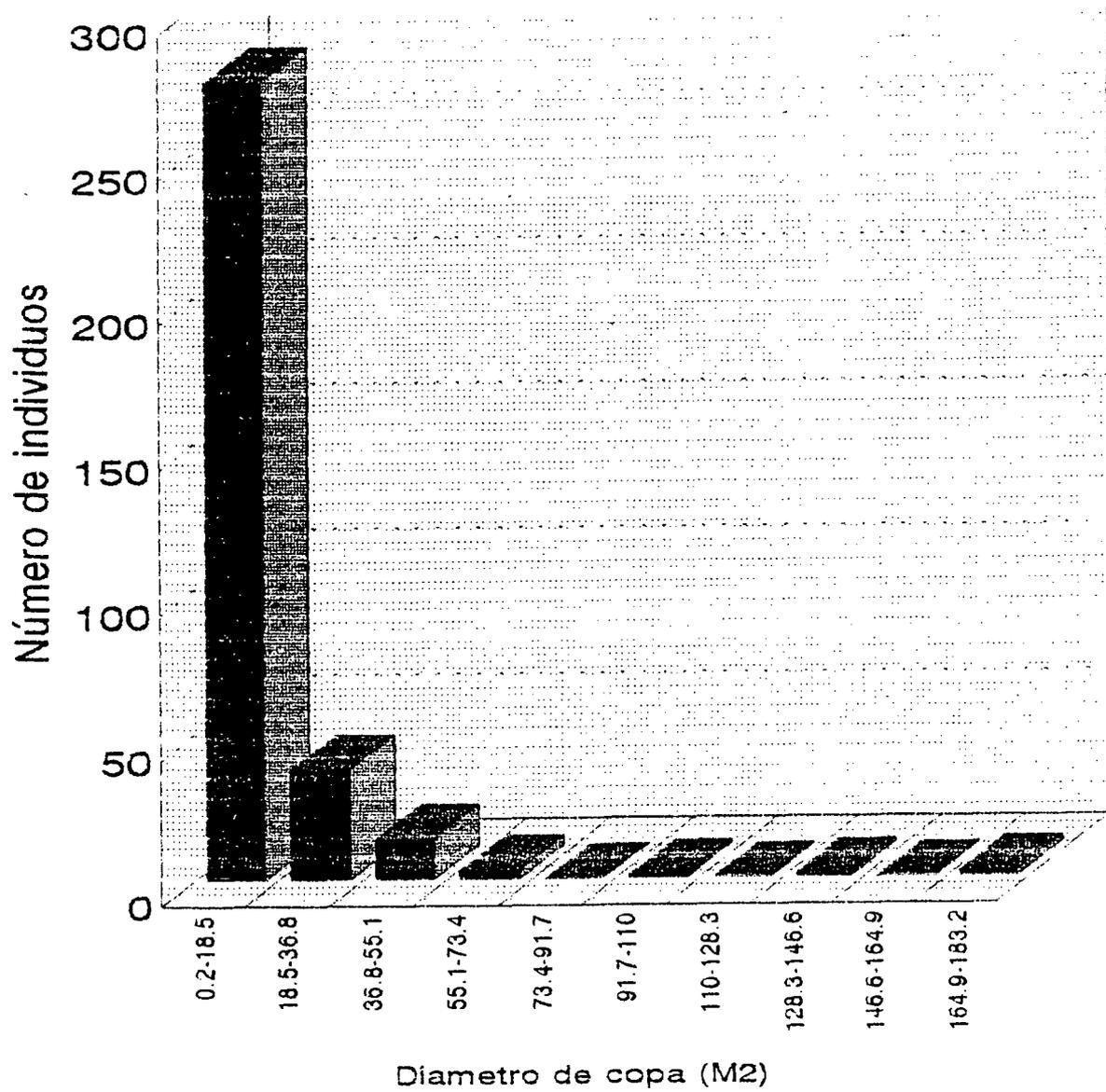


Fig.6. Distribución de frecuencias del diámetro de copa de *Quercus resinosa*.LBLP. U de G 1993.

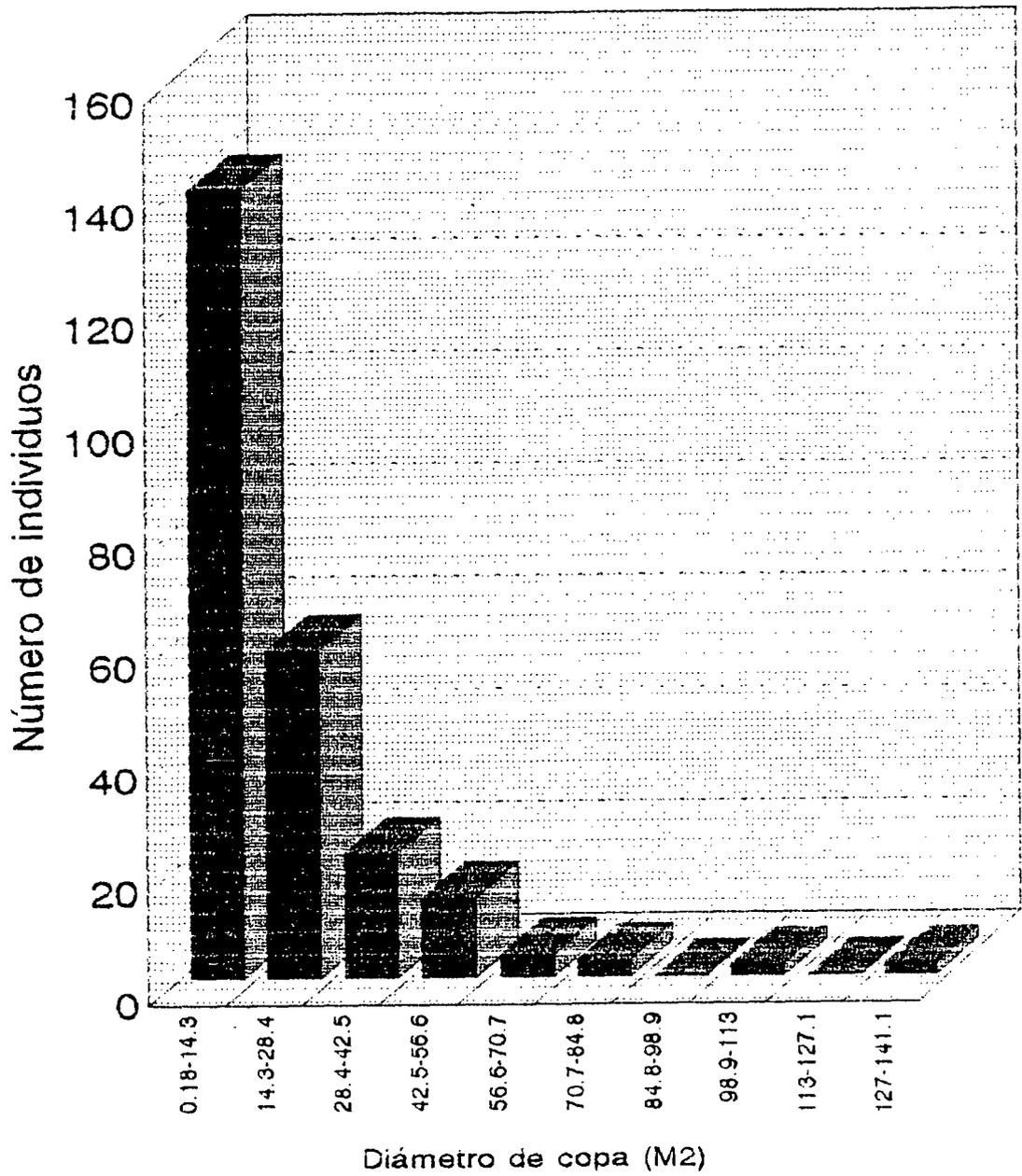


Fig.7. Distribucion de frecuencias del diámetro de copa de Pinus oocarpa. L.B.L.P. U de G. 1993.

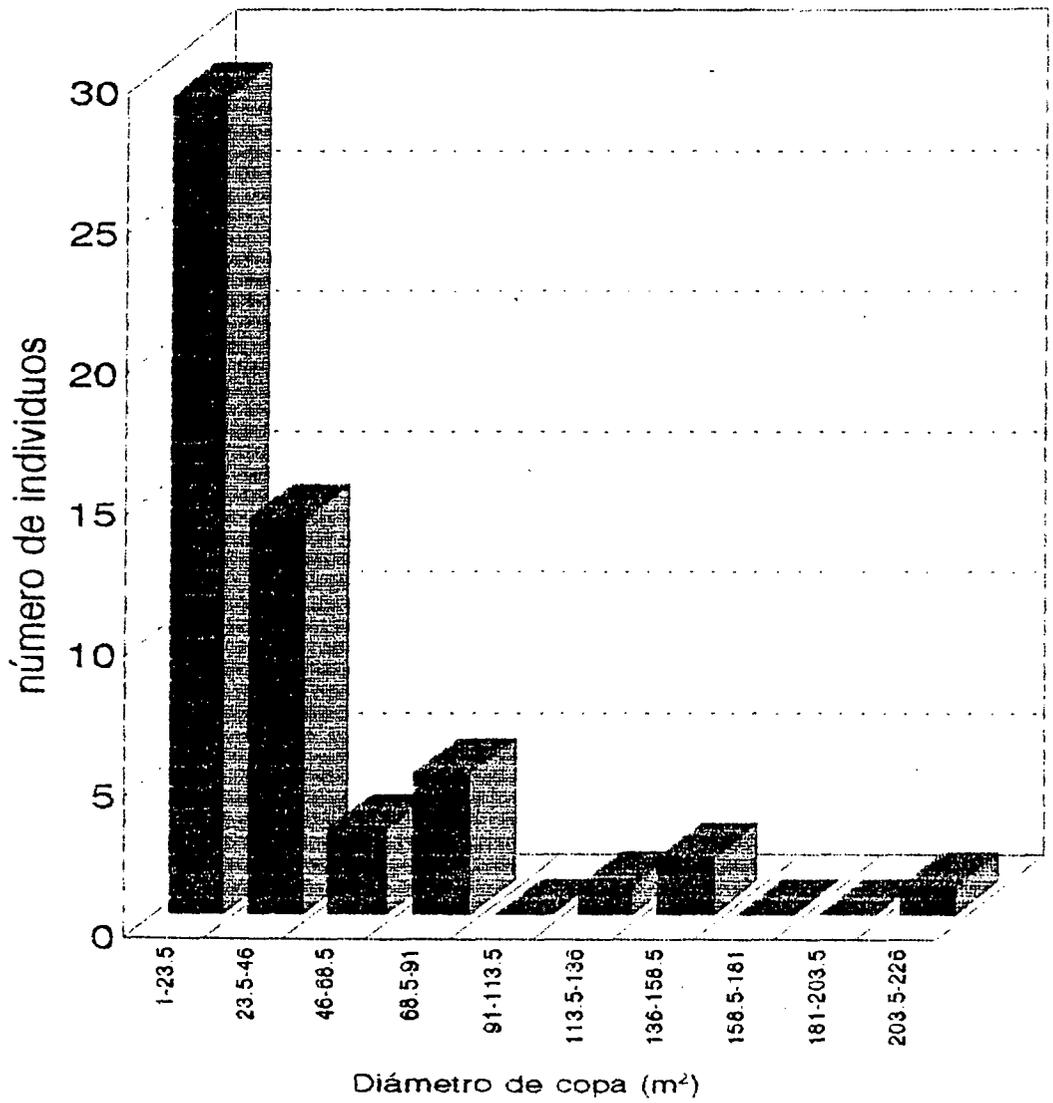


Fig. 3. Distribución de frecuencias del diámetro de copa de *Quercus viminea*. LBLP. 1993.

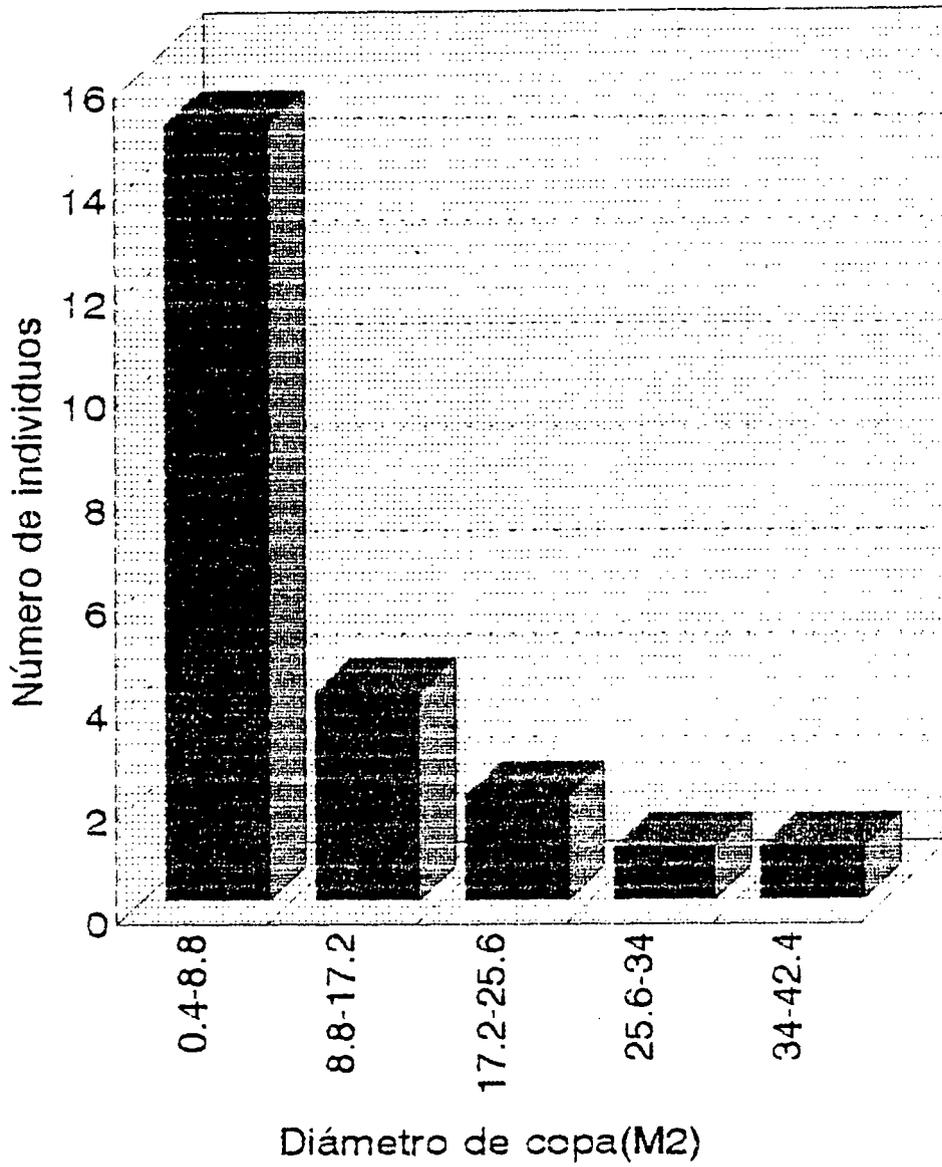


Fig.9 Distribución de clase de la especie *Q. rugosa*. L.B.L.P. U.de G. 1993.

por lo tanto, al llevar a cabo los modelos de predicción entre el d.a.p. y el diámetro de copa, se encontró que en la mayoría de los sitios, el diámetro de copa es un indicativo del tamaño del d.a.p. para las especies de *Q. rugosa*, *Q. resinosa*, y *P. oocarpa* (cuadro No.3), en donde la mayoría de los casos, el modelo resultó altamente significativo. Por lo tanto, debido a los resultados obtenidos, el diámetro de copa puede ser utilizado como una variable predictiva del d.a.p., ya que en la mayoría de los casos el modelo resultó adecuado para predecir el d.a.p., principalmente de las especies de *Q. rugosa*, *Q. resinosa* y *Pinus oocarpa*. Así mismo, para el caso en particular de *P. oocarpa*, los resultados obtenidos indicaron que existe un buen ajuste del modelo a los datos debido a los valores obtenidos en los coeficientes de correlación (r^2), por lo que se considera que el modelo utilizado puede ser empleado con un alto nivel de confiabilidad para la estimación del d.a.p. (Cuadro 3).

Por otra parte, cabe hacer la aclaración que en el cuadro 3, aparecen únicamente las especies que presentaron una mayor frecuencia de aparición en los sitios muestreados ya que el resto de las especies aquí reportadas tienen una baja frecuencia de aparición por lo que no fueron tomadas en cuenta para su análisis de predicción.

Cuadro No.3. Coeficientes de correlación y significancia estadística entre el diámetro a la altura del pecho y diámetro de copa de las principales especies arbóreas en diferentes sitios del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U DE G. 1996.

Coeficientes de correlación y significancia (r ²)					
Especie					
Sitio	Q. rug.	Q. res	Q. vim	Q. cast	P.oocarpa
Mesa Nejahuete	0.72**	0.68**			0.94**
Rancho Huaxtla		0.53NS			0.94**
C.San Miguel 1a e.		0.73*			0.92**
C.San Miguel 2a e.		0.79**			
Madrón 1a etapa		0.65**	0.15NS		0.84**
Madrón 2a etapa		0.73**	0.08NS	0.97**	0.84**
Madrón 3a etapa		0.49**	0.89**		0.20*
Madrón 4a etapa		0.49**	0.87NS		
C. Planillas		0.60**	0.83**		0.62**
El Pandito		0.51*	0.91*		0.64**
Pozo 8		0.48**			0.85**
San I. Mazatepec		0.50**			0.78**

** = Altamente significativa
 * = Significativa
 NS = No significativa

En el cuadro No. 4 se presentan algunas características físico - químicas (pH y textura) de los suelos de las áreas muestreadas, y de las cuales se puede observar que en general los suelos son del tipo Franco - Arenoso a excepción de el Cerro de Planillas el cual presentó un suelo Areno - Francoso.

Cuadro No. 4. Características físico - químicas de los suelos en las áreas muestreadas del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U. de G. 1996.

Transecto	pH					Textura	
	Sitios						
	1	2	3	4	5	6	
Centro Ecol. - C Sn. Miguel	4.6	5.6	5.0			F.A.	
Madron oeste 1ª etapa	5.3	4.9	5.7	5.8		F.A.	
Madron oeste 2ª "	5.5	5.5	5.4			F.A.	
Madron suroeste 3ª etapa	5.4	5.2	5.6	5.5		F.A.	
Madron Noroeste 4ª "	6.3	5.2	5.2	5.8		F.A.	
Cerro Planillas	4.8	4.7	5.1	5.3	5.7	5.5	A.F.
El pandito	5.6	5.4	6.0	5.7			F.A.
Pozo No.8 (SO)	5.3	5.5	5.1				F.A.
Camino Sn. Isidro Mazatepec	5.6	5.1	4.6	5.0			F.A.

F.A : Franco Arenoso

A.F : Areno Francoso

En general el pH de estos suelos son de característica ácida. Por otra parte, el contenido de materia orgánica generalmente es alto (Cuadro No.5), sin embargo existen sitios que presentan mayor contenido de M.O como lo fue en el transecto de cerro de planillas y Madron noroeste 4ª etapa en los que se encontraron contenidos de materia orgánica muy superiores al resto de los sitios en estudio. En este caso en particular no se descarta que estos sitios pudieran tener alguna característica en especial que

favorece el depósito de material orgánico como lo puede ser en un momento dado un punto de conversión de pendientes donde el arrastre por lluvias favorece un mayor depósito de material orgánico.

Por otra parte, de acuerdo a los resultados de los análisis la capacidad de intercambio catiónico de los suelos muestreados, resultó muy baja debido a la presencia de arcilla (principalmente kaolinita), sin embargo, se compensa en cierta medida debido al contenido de materia orgánica.

Cuadro No. 5. Contenido de materia orgánica de los suelos muestreados dentro del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U. de G. 1996.

Transectos	Contenido de M.O en %					
			Sitios			
	1	2	3	4	5	6
Centro Ecol. - C. Sn. Miguel	5.5	3.9	4.8			
Madron oeste 1ª etapa	7.8	3.8	5.0	2.6		
Madron oeste 2ª "	2.2	2.4	2.5			
Madron suroeste 3ª etapa	1.0	3.4	5.0	1.9		
Madron Noroeste 4ª "	0.7	2.7	10.3	0.7		
Cerro de Planillas	6.2	5.9	11.0	8.1	14.5	5.5
El Pandito	5.6	5.4	6.0	5.7		
Pozo No. 8 (SO)	5.8	2.6	2.7			
Camino Sn. Isidro Mazatepec	1.6	2.8	5.2	6.3		

Composición de la superficie del suelo

De los datos del muestreo realizados para obtener los porcentajes de composición de la superficie del suelo (Cuadro 6), se observó que la mayor composición esta dada por la materia orgánica, compuesta principalmente de hojarasca la cual se encontró en promedio en un 44 % de los sitios muestreados, seguida por el sotobosque con un promedio de 27 % y la menor presencia en la composición de la superficie fue la rocosidad y el suelo desnudo con un porcentaje promedio de aparición del 9 y 10 % respectivamente.

Cuadro No.6. Porcentajes de composición sobre la superficie del suelo en los diferentes puntos de muestreo del Bosque La Primavera. L.B.L.P. U. DE G. 1996.

Composición (%)						
Sitio	M.O	PIEDRA	ROCA	SOTOBOSQUE	SUELO DESNUDO	
Nejahuete	25.5	14		14	46.5	0
Huaxtla	14.5	2.5		42.5	22.5	0
San Miguel (1)	58	37		4	1	0
San Miguel	57	18		11	15	0
Madrón (1)	55	6		9	23	7
Madrón (2)	54	4		5	33	4
Madrón (3)	56	3		2	29	10
Madrón (4)	52	4		7	31	6
Planillas	61	4		3	28	4
El Pandito	42	10		9	34	5
Pozo 8	38	2		0	43	17
San Isidro	57	3		4	32	4
Los Aguacates	24	13		12	25	36
Río Caliente	34	10		4	40	12
La Hondonada	45	13		6	14	22
Mesa de León	33	13		13	12	29
Media (%) =	44	16		9	27	10

Los datos anteriores indican que la mayor superficie del suelo dentro del estrato arbóreo esta cubierta principalmente por Hojarasca y sotobosque y que la superficie que presenta un suelo desnudo o cubierto por rocas es mucho menor que las composiciones anteriores.

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a los resultados obtenidos, el estrato arbóreo del Bosque La Primavera esta representado por un bosque de Encino - Pino componiéndolo como principales elementos que lo caracterizan *Quercus resinosa* y *Pinus oocarpa* los cuales representan el 39.4 y 32.1 % de la frecuencia relativa total de las especies encontradas.

2. Las especies *Quercus resinosa* y *Pinus oocarpa* presentan un patrón de distribución uniforme tipificando la composición florística del estrato arbóreo del Bosque La Primavera, mientras especies como *Q. viminea*, y *Q. rugosa* presentan una distribución irregular y el resto de las especies (ejem. *Q. laeta*, *Q. prainiana*) tienden a la agregación en pequeños grupos y en forma aislada.

3. El Bosque La Primavera se considera como un bosque denso de acuerdo a la densidad de especies registradas lo cual arrojó un promedio de 1278 por hectárea.

4. El Índice de Diversidad de especies resulto ser de 1.4118 el cual es bajo si se compara con otros obtenidos en otras zonas en donde se han reportado índices de hasta más de 6 principalmente en las selvas húmedas.

5. La altura de las especies arbóreas es baja ya que la mayor parte de la comunidad (65 %) esta representada por un promedio de altura entre 4.25 y 11.45 metros, siendo escasos aquellos individuos que alcanzan una altura mayor a los 13 metros. Por otra parte, la distribución del área basal esta mayormente representada por un rango entre 6 y 20 cm siendo pocos aquellos individuos que representan un diámetro mayor a 25 cm.

6. En cuanto al diámetro de copa, en forma general se observa que la mayoría los individuos se encuentran comprendidos dentro de un diámetro de copa entre 0.2 a los 36 m² siendo escasos aquellos individuos que presentan un mayor diámetro de copa, sobre todo en la especie de *Q. rugosa* y *Q. resinosa*.

7. En la mayor parte de la superficie del suelo del Bosque La Primavera el principal componente de la misma es la hojarasca seguida por el sotobosque con valores promedio de 44 y 27 % respectivamente.

8. El suelo del Bosque La Primavera presenta en general suelos franco-arcillosos y ácidos con valores de pH entre 5 y 6 y con un contenido promedio de materia orgánica desde 1 hasta 14.5 %. Sin embargo, los valores más representativos se encuentran dentro de un rango entre 2.0 y 6.0. Los contenidos de materia orgánica más altos se encontraron dentro del transecto al Cerro de Planillas y

los más bajos en el madrón oeste.

9. El diámetro de copa resultó un buen parámetro para la estimación del diámetro a la altura del pecho, ya que el modelo para la mayoría de las especies presentó un buen ajuste con un buen nivel de confiabilidad.

LITERATURA CITADA

1. Bonilla, A.J. 1971. Distribución diamétrica de Pinus radiata y P. pinaster en plantaciones de Uruguay. Turrialba, Vol. 21 No. 3 Jul-Sep.
2. Brunig, F.E. 1979. Utilization of the world's forest: possibilities and limitations. Applied Sciences and Development. Vol. 14.
3. Cotecoca. SARH. 1980. Metodología de trabajo. Comisión Técnica Consultiva para la Determinación de los Coeficientes de Agostadero. Tomo I.
4. Curiel, B.A. 1988. Plan de manejo del Bosque La Primavera. Universidad de Guadalajara/Fac. de Agron./DICSA.
5. Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons. 547 pp.
6. Gómez, A. J.R. 1977. Introducción al muestreo. Tesis de Maestría. Colegio de Posgraduados. E.N.A. Chapingo, México.
7. Guthrie, I.R. 1989. Xylem structure and ecological dominance in a forest community. Amer. J. Bot. Vol. 76 No.8.
8. Matteucci, S.D: and Aida, C. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Sría. Gral. de la OEA Orog. Reg. de Des. Científico y Tecnológico. Washington, D.C.
9. Miranda, F. Gómez-Pompa, A. y Hernández, X. E. 1967. Un método para la investigación ecológica de las regiones tropicales. An. Inst. Biol. UNAM (38) Ser. Bot. (1) : 101-110.
10. Montoya, M.J. y Matos, F. 1967. El sistema Kuchler. Un enfoque fisionómico-estructural para la descripción de la vegetación. Turrialba. Vol. 17 No. 2 .
11. Muller, P. 1976. Biogeography as a mean of evaluating living spaces. Applied Sciences and Development. Vo. 7.
12. Ramos, P. J., Delgado, R.M., Amo, R.S. del. y Fernández, E. 1982. Análisis estructural de una área de vegetación secundaria en Uxpanapa, Ver. Vol. VII No. 1.
13. Sarukhan, K.J. 1968. Análisis sinecológico de las selvas de Terminalia amazonia en la planicie costera del Golfo de México. V informe 1967-1968. Tomo III. INIF.
14. Scheaffer, L. R., Mendenhall, W. and Ott. L. 1986.

Elementos de muestreo. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.
Mex. D.F. 321 pp.

15. Schreiber, K. 1982. The origins of ecosystems and the effects on human intervention. Applied Geography and development. Vol. 19.

16. Tsuyuzaki, S. 1989. Analysis of revegetation dynamics on the volcano Usu, Northern Japan, Deforested by 1977-1978 eruptions. Amer. J. Bot. Vol. 76 No. 10.

17. Vega, C.L. 1966. Observaciones ecológicas sobre los bosques de roble de la Sierra de Boyacá, Colombia. Turrialba. Vol. 16 No. 3.

18. Vega, C.L. 1968. La estructura y composición de los bosques húmedos tropicales del Carrare, Colombia. Turrialba. Vol. 18.

19. Zavala, H. J. A. 1982. Estudios ecológicos en el Valle semiárido de Zapotitlán, Puebla. 1. Clasificación numérica de la vegetación basada en atributos binarios de presencia o ausencia de las especies. Biótica. Vol. 7. No. 1.