

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



Biblioteca de la Facultad de Ciencias.

ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE Zea diploperennis EN LA ESTACION CIENTIFICA DE LAS JOYAS, SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO, MEXICO

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:

BERTHA ADRIANA PEREZ SOLIS

4362/02088
BZ
97

GUADALAJARA, JALISCO

ABRIL 1991



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Ciencias

Expediente

Número 205/87

Srita. Bertha Adriana Pérez Solís
Presente. -

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE LAS AREAS DE ZEA DIPLOPERE NIS" para obtener la Licenciatura en Biología con Orientación Recursos Naturales.

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido aceptado como Director de dicha Tesis el Biol. Arturo Solís Magallanes.



FACULTAD DE CIENCIAS

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jal., Marzo 11 de 1987

El Director

Dr. Carlos Astengo Osuna

El Secretario

Dr. José Manuel Copeland Gurdíel.



Biblioteca de la Facultad

c.c.p. El Biol. Arturo Solís Magallanes, Director de Tesis. -Pte.
c.c.p. El expediente de la alumna.

'mjsd

BOULEVARD A TLAUQUEPAQUE Y COMERCIO, S. R.
GUADALAJARA, JAL.

TELÉFONOS 17-58-20 Y 17-09-71



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Sección
Expediente
Número

C. BETHA ADRIANA PEREZ SOLIS
P R E S E N T E.

Por este conducto nos permitimos informar a usted que se ---
autoriza para que la M. en C. María del Rosario Pineda López, funja como su
nuevo Director de la Tesis titulada "ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE LAS AREAS -
DE Zea diploperennis, EN EL PREDIO LAS JOYAS, SIERRA DE MANANTLAN JALISCO, -
MEXICO", en sustitución del Biol. Arturo Solís Magallanes.

Sin otro particular nos es grato reiterar a usted la expre-
sión de nuestra consideración más distinguida...

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"
Guadalajara, Jal., 7 de Febrero de 1991
EL DIRECTOR



M. EN C.  CARLOS BEAS ZARATE.

EL SECRETARIO


M. EN C. MARTIN P. TENA MEZA.

CBZ/MTM/vsg'

Al controlar este oficio dñe fecho fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Laboratorio Natural las Joyas
de la Sierra de Manantlán

Sección _____

Expediente _____

Número _____

El Grullo, Jal., Mayo 01 de 1991.

M.C. CARLOS BEAS ZARATE
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E

Por medio de la presente, me permito informarle a Ud., que una vez recibida la Tesis: "ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE LAS AREAS DE ZEA DIPLOPERENNIS", presentada por la C. BERTHA ADRIANA PEREZ SOLIS y habiendo realizado las observaciones pertinentes, considero que se puede imprimir.

Por lo que solicito a Ud., atentamente, permita se realicen los trámites necesarios para el exámen respectivo.

Sin otro particular por el momento aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E
"PIENSA Y TRABAJA"

"AÑO LIC. JOSÉ GUADALUPE ZUNO HERNANDEZ"

M.C. ROSARIO PINEDA LOPEZ
DIRECTORA DE TESIS



Biblioteca de la Facultad
de Ciencias.

DEDICATORIAS

A mis padres, por su cariño, confianza, paciencia y sacrificios; por su apoyo - imprecadero, para alcanzar las metas - que me he trazado.

Muy especialmente a quienes me brindaron su apoyo logístico y su invaluable amistad, contribuyendo así a la realización de éste estudio:

CHARO Y LAZARO.



Biblioteca de la Facultad
de Ciencias

A G R A D E C I M I E N T O S

Agradezco a la Universidad de Guadalajara por abrirme las puertas del conocimiento y contribuir a mi formación profesional.

Al M.C. Enrique Jardel Peláez, director del Laboratorio Natural - Las Joyas (LNLJ), por el apoyo logístico durante la aplicación de éste estudio.

A la M.C. Rosario Pineda López por aceptar dirigir y asesorar éste trabajo, con sus conocimientos y experiencia.

Al Ing. Rafael Guzmán M. exdirector del LNLJ U. de G. por la aceptación de el proyecto de tesis.

Al Biol. Arturo Solís M. por coordinar el trabajo de campo durante el desarrollo del trabajo.

Al M.C. Lázaro R. Sánchez-Velázquez por dedicar parte de su tiempo a la revisión de éste trabajo y sus acertadas aportaciones.

Al Dr. Bruce Benz por contribuir al enriquecimiento de la información con el acceso a su bibliografía y sus atinados comentarios.

Al Ing. Manuel Ramírez, del área de cartografía del LNLJ por la elaboración de los mapas y el levantamiento topográfico.

Al Ing. Francisco Santana M. y al Ing. Ramón, del área de Flora - del LNLJ por la descripción de las especies colectadas.

A Don José Cruz y Doña Ofelia Esquivel que con su apoyo logístico en el campo crearon un ambiente adecuado en el trabajo.

Al M.C. Manuel Pio por sus acertadas contribuciones.

A todos aquellos que de una u otra forma contribuyeron a la elaboración de ésta investigación manifiesto mi agradecimiento.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE Zea diploperennis EN LA ESTACION
CIENTIFICA DE LAS JOYAS, SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO, MEXICO.

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LIC. EN BIOLOGIA
CON ORIENTACION DE RECURSOS NATURALES PRESENTA:
BERTHA ADRIANA PEREZ SOLIS.

Guadalajara, Jalisco.

Abril, 1991.

| | |
|---|----|
| Dedicatorias | |
| Agradecimientos | |
| Resumen..... | 4 |
| I. Introduccion | 5 |
| II. Revisión de literatura..... | 7 |
| 2.1. El género <u>Zea</u> : relaciones de parentesco entre el maíz y sus parientes silvestres..... | 7 |
| 2.2. Aspectos generales de <u>Zea diploperennis</u> | 8 |
| 2.2.1. Historia del descubrimiento de <u>Z. diploperennis</u> ... | 9 |
| 2.2.2. Descripción morfológica..... | 10 |
| 2.2.3. Distribución geográfica..... | 11 |
| III. Descripción del área de estudio..... | 12 |
| 3.1. La Estación Científica Las Joyas(ECLJ)..... | 12 |
| 3.2. Historia de manejo..... | 13 |
| 3.3. Antecedentes del área de estudio..... | 14 |
| 3.4. Antecedentes de estudio en la RBSM..... | 14 |
| IV. Métodos..... | 15 |
| V. Resultados..... | 18 |
| 5.1. Características generales de los sitios..... | 18 |
| 5.1.1 Aspectos físicos..... | 18 |
| 5.1.2 Localización y superficie que ocupa la población de <u>Z. diploperennis</u> en la ECLJ..... | 18 |
| 5.2.1. Ubicación de los sitios..... | 19 |
| A. Asoleaderos..... | 19 |
| B. El Roblito..... | 19 |
| C. El Zarzamoro..... | 20 |
| D. Las Playas..... | 20 |
| E. El Huiscorol..... | 20 |
| F. El Coamil..... | 21 |
| 5.2.2. Composición florística de los sitios..... | 21 |
| A. Asoleaderos..... | 22 |
| B. El Roblito..... | 22 |
| C. El Zarzamoro..... | 23 |
| D. Las Playas..... | 23 |
| E. El Huiscorol..... | 24 |
| F. El Coamil..... | 25 |
| 5.2.3. Índice de Similitud entre los sitios..... | 26 |
| 5.3. Análisis comparativo de la estructura de tamaños para herbáceas con mayor valor de ID..... | 26 |
| 5.4. Estructura de la cobertura para las herbáceas.... | 32 |
| 5.5. Análisis comparativo de la estructura de tamaños en diámetro para las arbustivas..... | 37 |

| | | |
|-------|---|----|
| 5.6. | Análisis comparativo de la estructura de tamaños en altura para arbustivas..... | 40 |
| VI. | DISCUSION..... | 42 |
| VII. | CONCLUSIONES..... | 46 |
| VIII. | BIBLIOGRAFIA..... | 47 |

ESTUDIO FITOSOCIOLOGICO DE Zea diploperennis EN LA ESTACION
CIENTIFICA LAS JOYAS SIERRA DE MANANTLAN, JALISCO MEXICO.

Por: Bertha Adriana Pérez Solís.

RESUMEN

En la Reserva de Biósfera Sierra de Manantlán (RBSM) se localiza la Estación Científica Las Joyas (ECLJ). En la parte Sur de ésta se conocen sitios (Huiscorol, Playas, Coamil, Roblito, Zarzamoro y Asoleaderos) donde se encuentra una especie endémica de la sierra llamada Zea diploperennis. A través de un estudio topográfico, se delimitaron en éstos sitios 15 polígonos en donde mediante un muestreo sistemático se distinguieron tres estratos de vegetación (arbóreo, arbustivo y herbáceo) encontrando que las especies que dominan en la vegetación son las del estrato herbáceo, mientras que el estrato arbóreo está muy pobremente representado. Considerando el Índice de Dominancia se determinaron las especies con los valores más altos de las cuales se definió su estructura por tamaños tanto para herbáceas (altura, cobertura) como arbustivas (altura y diámetro). En relación a la población de Z. diploperennis utilizando un análisis de varianza se encontraron diferencias altamente significativas entre los sitios estudiados en función de su densidad, posteriormente se realizó un análisis de comparaciones múltiples utilizando la prueba Duncan para detectar que sitios eran diferentes. A través de un índice de similitud (Distancia Euclidiana) enfocado hacia la composición de especies se encontró que hay tres niveles definidos: en el primero la presencia de tres grupos semejantes entre sí (Huiscorol-Las Playas, Asoleaderos-Roblito, Zarzamoro-Coamil), en un segundo nivel se encontró que dos pares son similares entre sí (Huiscorol-Las Playas, Asoleaderos-Roblito) y (Zarzamoro-Coamil) un tercer nivel define un sólo grupo.

I. INTRODUCCION

El término "Fitosociología" se originó en Europa y fué acuñado por vez primera en 1896 por Josef Paczoski ecólogo Polaco considerado como el fundador de la fitosociología, "Estudio taxonómico y geográfico de la flora" (Mayock, 1967).

Dicho término ha sido objeto de una amplia polemica entre los ecólogos desde su semántica hasta su aplicación metodológica como ciencia (McIntosh, 1978; Müller-Dombois y Ellenberg, 1974).

En Europa continental los botánicos la han llamado geobotánica, y al estudio de las comunidades de plantas se le ha llamado geobotánica sociológica, fitosociología, sociología de plantas y fitocenología, términos considerados comunmente sinónimos. En los países de habla inglesa, el estudio de comunidades fué comunmente llamado sinecología, fitosociología ó inclusive ecología de plantas. Eglér (1942, citado por McIntosh, 1978) propone como "ciencia de la vegetación" al estudio de los agregados de comunidades de plantas en un área dada que actúan como un todo. Algunas escuelas tradicionales de ecología usan variaciones de estos términos que pueden circunscribir diferentemente su contenido (McIntosh, 1978).

Müller-Dombois y Ellenberg (1974) en función de toda ésta polémica, elaboran una tabla sobre el uso de la diferente terminología utilizada tanto de origen europeo como angloamericano. Estos autores proponen el término ecología de la vegetación como una síntesis de los componentes europeos y americanos. Generalmente a la fitosociología se le considera como el estudio de las agrupaciones de plantas, sus interrelaciones y su dependencia frente al ambiente vivo e inanimado (Braun-Blanquet, 1979)

McIntosh (1978) considera a la fitosociología dentro de un contexto más amplio en donde incluye el estudio de la estructura y distribución en el espacio tanto vertical como horizontal de las comunidades de plantas en todas las escalas de distribución.

Considera al mismo tiempo la composición de especies y las interacciones sociales entre las especies, así como las relaciones recíprocas de la comunidad de plantas y el ambiente que son factores que están relacionados con la organización y distribución de las comunidades. En éste sentido, la fitosociología no se restringe a los dogmas de alguna escuela o algún esquema de clasificación en particular.

En éste trabajo se describe la composición de especies y las interacciones sociales entre aquellas con los Indices de Dominancia en altura y cobertura más altos.

Dicho trabajo se llevó a cabo durante 1987 en la Estación Científica Las Joyas (ECLJ) (Fig.1) considerando seis sitios donde se localiza Zea diploperennis : El Coamil, El Huiscorol, Las Playas, El Zarzamoro, El Roblito, y Los Asoleaderos, éstos se dividieron en 15 polígonos (Fig.2). Estos sitios corresponden a una de las localidades endémicas de la especie dentro de la Sierra de Manantlán.

El objetivo general de éste estudio fué conocer la vegetación acompañante de Z. diploperennis, con la finalidad de aportar elementos para lograr un conocimiento más amplio de su hábitat. Como objetivos particulares se plantearon: 1.- La descripción de la composición de la vegetación herbácea y arbustiva que habita con Z. diploperennis, así como describir fitosociológicamente la comunidad. 2.- Localizar y determinar la superficie de las áreas donde se distribuye Z. diploperennis dentro de La Estación Científica Las Joyas.

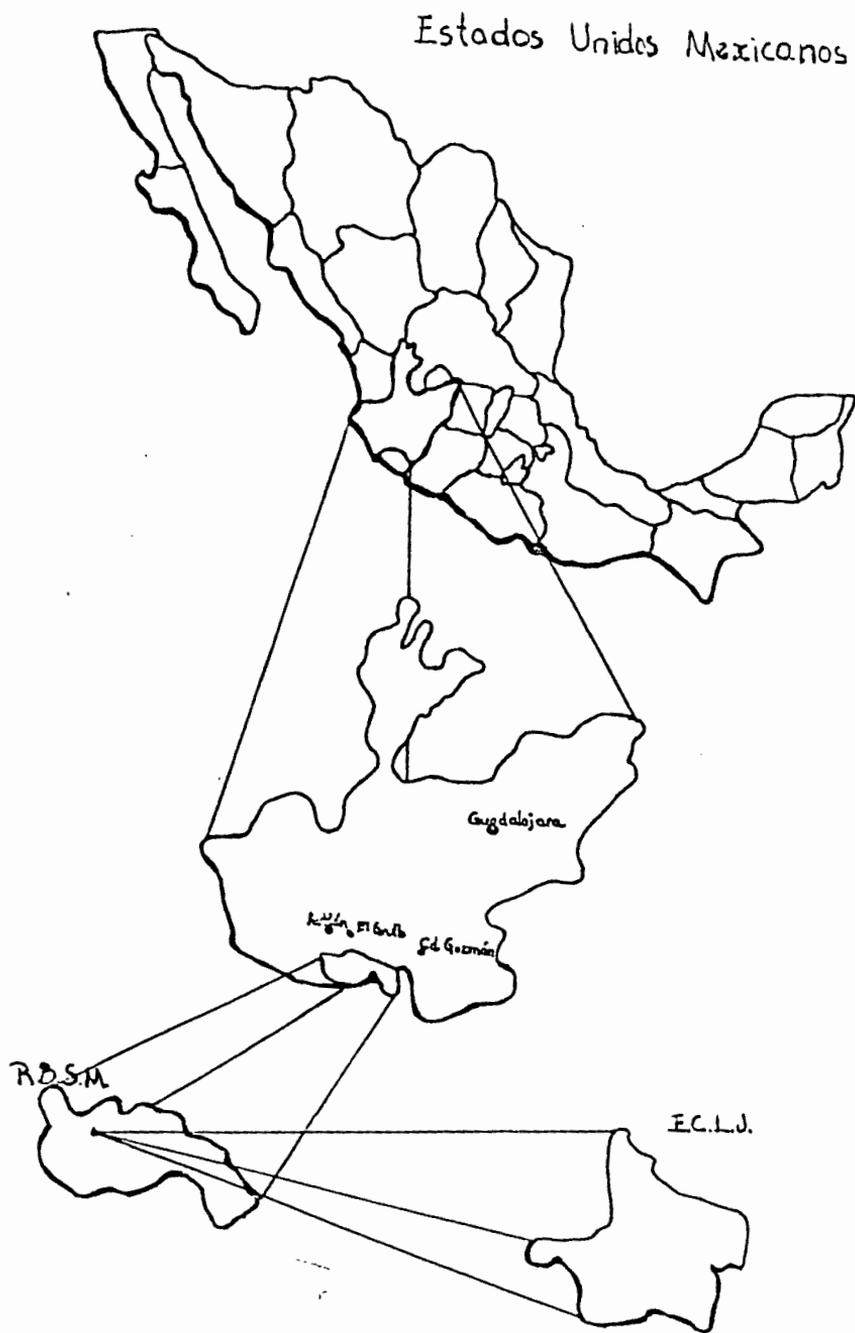


Fig. 1. Ubicación geográfica del área de estudio.

LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS PARA LA DELIMITACION DEL ZEA DIPLOPERENNIS DENTRO DE LA ESTACION CIENTIFICA LAS JOYAS

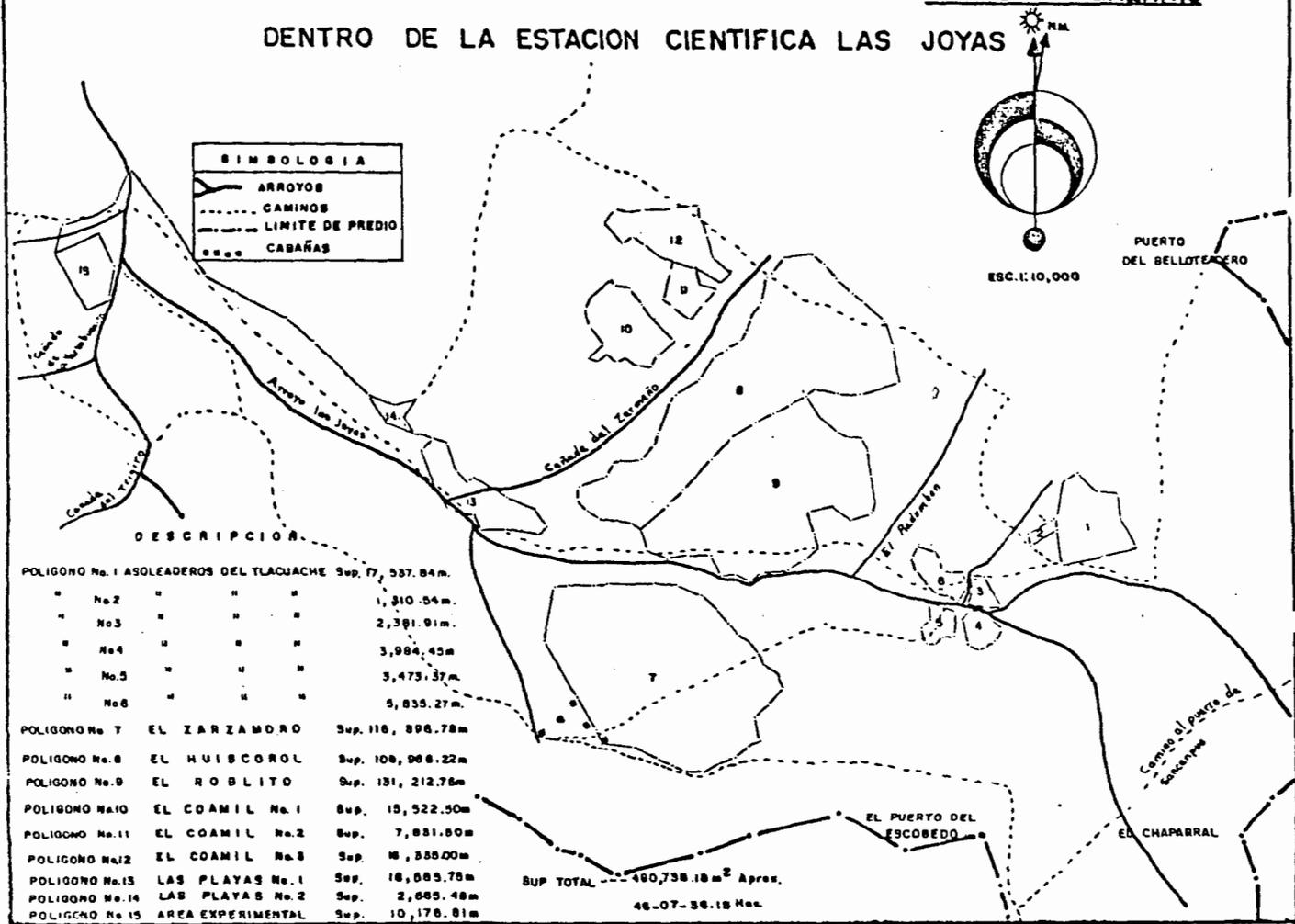


Fig. 2

II. REVISION DE LITERATURA.

2.1 El género Zea: relaciones de parentezco entre maíz y sus parientes silvestres.

El maíz se cultiva en casi todos los países del mundo en climas, latitudes y altitudes muy variables. Ante una distribución geográfica tan amplia, los investigadores se han preguntado durante siglos el lugar donde se originó el maíz. Para algunos, el maíz era originario de algún lugar de Asia, y para otros la planta era de origen americano (Gay, 1984).

Durante décadas existió ésta polémica, hoy en nuestros días ya no cabe duda de que el maíz es americano en su origen (Mangelsdorf, 1986). Posteriormente, Benz (1988) menciona que donde se originó el maíz fué en México quedando aún la incógnita entre el centro y occidente del país.

El maíz tal como lo conocemos es una planta domesticada incapáz de propagarse sin la ayuda del hombre. La mazorca ha sido seleccionada por el ser humano, para sus propios fines (Mangelsdorf, 1986).

Galinat (1971) establece dos hipótesis sobre la genealogía: a) el maíz primitivo fué seleccionado por el hombre directamente de su pariente más cercano, el teocintle, siendo esta teoría la que aún persiste, y b) parte de un ancestro común (Jugenheimer, 1988).

Randolph (1952, 1954 en Jugenheimer, 1988) considera que cada vez es más claro que el ancestro del maíz cultivado era el teocintle. Wilkes (1972 en Jugenheimer, 1988) observó que el maíz y el teocintle son similares en apariencia, aunque éste último se distingue por que las semillas, son dispersadas como segmentos. La habilidad para dispersar la semilla, carácter ausente en el maíz, permite al teocintle ser una planta silvestre.

En 1977 en Jalisco, México se descubrió una nueva especie de

teocintle que, debido a tallos subterráneos (rizomas) y robustas raíces la hace una planta perenne en vez de anual, en ese entonces descrito como Z. perennis (Guzmán 1982). Este teocintle en realidad era lo que hoy conocemos como Z. diploperennis se considera el eslabón faltante en la genealogía de el maíz (Zea mays) y el género Zea (Iltis et al. 1979; Doebley 1983; Galinat y Pasupuleti 1982; Mangelsdorf 1986).

Kato (1984, citado por Jugenheimer, 1988) anota que a través de estudios sobre constitución cromosómica de razas de maíz y teocintle podría ser posible un conocimiento sobre el origen y dispersión de las razas de maíz y las relaciones existentes. Iltis y Doebley (1980) en base a comparaciones morfológicas de caracteres de la espiga indican que Z. perennis y Z. diploperennis están estrechamente relacionados aunque son distintos. Estos y otros estudios coinciden con la teoría de que el teocintle es un ancestro del maíz (Doebley 1983).

Las pruebas moleculares sugieren que Z. mays ssp. parviglumis fué el ancestro del maíz, si esto es verdad, en el Valle del Río Balsas, al Sur de México, se encontraría el origen del maíz si la distribución no ha cambiado (Doebley 1990 e Iltis 1990).

Por último, Benz (1987), presenta evidencia de que el maíz mexicano evolucionó de teocintle; muy probablemente de una especie anual. Por lo tanto, se cree, que los teocintles y el maíz comparten un ancestro común.

2.2 Aspectos generales de Z. diploperennis.

Esta especie es conocida como milpilla, chapule ó maíz chapule y ocasionalmente es usado como alimento para el ganado (Guzmán 1982; Sánchez y Ordáz 1988; Benz et al. 1990). Es considerada como una planta de importancia económica potencialmente grande en principio por que cuenta con el mismo número de cromosomas que Z. mays (maíz cultivado) permitiendo con esto la posibilidad de

hibridación (Iltis et.al. 1979; Vietmeyer 1980; Guzmán, 1982).

Según Norman (1981) citado por Halffter (1988), esta especie tiene cuatro características importantes que la hacen atractiva como material genético:

- 1.- Representa una posible fuente de innovación para el tercer cultivo más importante del mundo.
- 2.- Es de carácter perenne.
- 3.- Crece bien en suelos húmedos.
- 4.- Resiste a virus, espiroplasmas y micoplasmas.

Este nuevo teocintle habita en varias colonias densas entremezcladas con pastos y hierbas y en varios casos en bordes de maizales, o en sitios de cultivo abandonados (Guzmán, 1982; Benz, et.al. 1990). Como otros teocintles crece bien en condiciones de perturbación. Estas características aunadas a la riqueza intrínseca y de gran diversidad de la Sierra de Manantlán, localidad endémica de Z. diploperennis, representaron las razones fundamentales para la creación de la Reserva de Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM). Así la conservación in situ, a mediano plazo, de la milpilla queda asegurada (Halffter, 1988).

2.2.1 Historia del descubrimiento de Z. diploperennis.

El descubrimiento de Z. perennis en 1910 por Albert S. Hitchcock en el occidente de México, cerca de Ciudad Guzmán Jalisco, representó el inicio de una serie de búsquedas de una forma perenne de planta silvestre o teocintle; erróneamente llamada maíz silvestre.

Desde 1911 con la descripción de ésta especie, hasta 1921 se suponía que esta planta se había extinguido, a partir de 1960, Cutler y varias personas trataron de localizarlo, sin embargo, es en 1972 que la maestra Puga muestra interés por encontrar esta especie, y en 1977 Guzmán la redescubre en dos localidades distintas (Iltis et al., 1979, Guzmán 1982; Halffter, 1988). Sin

embargo, de estas dos localidades. Ciudad Guzmán, Jalisco (sitio original en el que se descubrió Z. perennis) y Cerro San Miguel en la Sierra de Manantlán, en ésta última localidad las plantas resultaron ser una nueva especie, a la cual llamaron Z. diploperennis (Iltis et al., 1979; Anónimo 1982; Nault y Findley, 1982; Guzmán 1982; Halffter, 1988).

A partir de entonces se inician los esfuerzos por proteger in situ a esta especie. Actualmente la lista de prioridades para la conservación in situ del International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR, 1985) incluye a esta especie.

El descubrimiento de éste teocintle despertó el interés de investigadores y estudiosos de los recursos bióticos quienes vieron en esta especie, características posibles de introducir al maíz cultivado para mejorarlo (Guzmán, 1982).

2.2.2. Descripción morfológica.

A continuación se hace una descripción de Z. diploperennis de acuerdo a Iltis, Doebley, Guzmán y Pazy (1979).

Zea diploperennis (Iltis, Doebley & Guzman). (Fig.3) Nombre común "milpilla" ó "chapule", es un teocintle $2n=20$. Planta de aspecto parecido al maíz cultivado, morfológicamente se distingue por: altura de 1.5 a 2.5 m, los brotes están formando una serie de nudos y entrenudos de 2 a 6 cm de largo, con frecuencia produciendo brotes (rizomas) ovoide-tuberosos de 1 a 3 cm de grueso y alcanzan de 3 a 15 cm de largo. Hojas alternas de 40 a 80 cm de largo por 2 a 4.8 cm de ancho, formadas por la vaina, la lígula y el limbo de 1 a 2 m de longitud. Las yemas de algunos nudos pueden desarrollarse y diferenciarse en ramas laterales primarias, que a su vez pueden dividirse en ramas secundarias con estructura morfológica similar a la del tallo principal.

Las inflorescencias masculinas y femeninas pueden estar juntas, más comunmente en inflorescencias separadas, las masculinas tienen

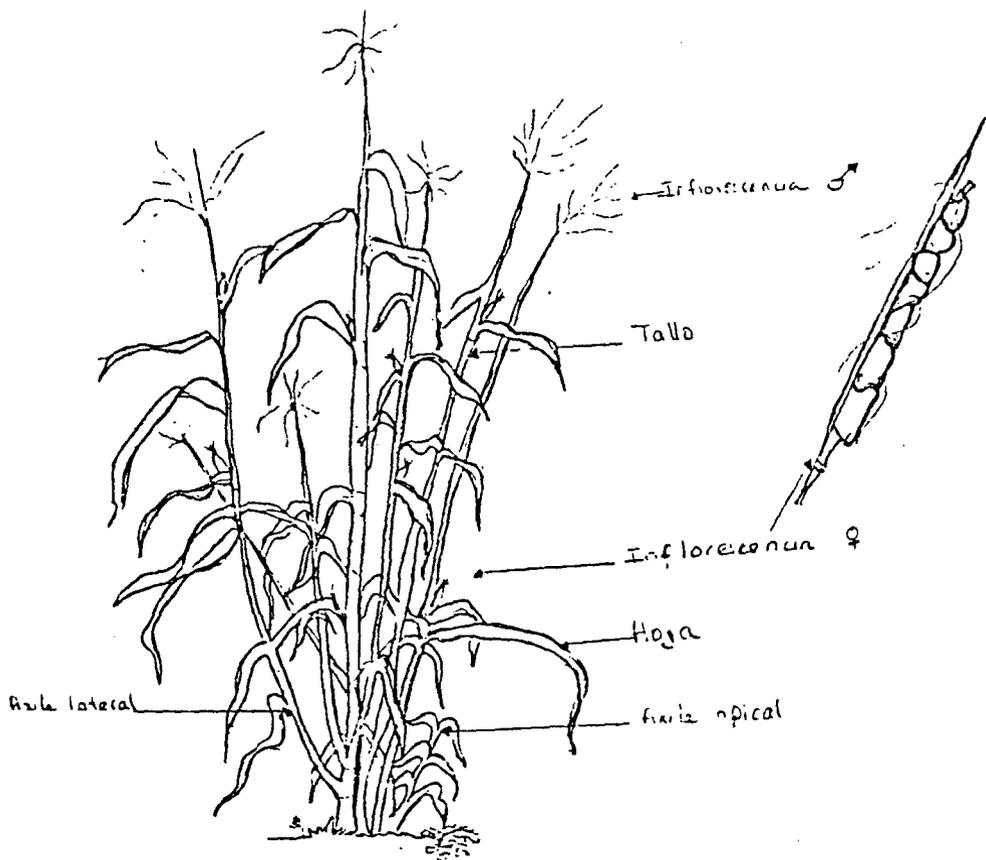


Fig. 3 Planta de Zea diploperennis

15 cm por 25 cm de ancho, la panícula consiste de 12 a 13 espigas, de 6 a 15 cm de largo, las espiguillas se encuentran por pares en la panícula, una sésil y otra pedicelada de 9 a 12 mm de largo por 3 mm de ancho, las glumas externas muy delgadas y translúcidas, la primera gluma atenuada, aplanada hacia el ápice, con las dos quillas angostamente aladas. Las inflorescencias femeninas se encuentran incluidas en una serie de brácteas foliosas imbricadas con un pedúnculo largo y fuerte. Las mazorcas presentan una doble hilera de frutos, en las partes apicales de la mazorca se encuentran rudimentos de frutos, observándose prolongaciones masculinas. Los frutos están compuestos de dos partes, la primera es la cápsula formada por la elongación del raquis y la primera gluma, la segunda es la semilla, cuando la semilla está madura es café a café grisáceo moteado con oscuro a casi negro. El número de frutos por mazorca oscila entre 5 y 7, de 4 a 5 mm de ancho por 6 a 8 mm de largo, lateralmente comprimidas de formas triangulares o trapezoidales, marcadamente más grandes de un lado que incluye la gluma, usualmente cubiertos por la elongación del raquis, se encuentran en número de 15 inflorescencias con 75 frutos por tallo.

2.2.3 Distribución geográfica.

La distribución mundial de ésta especie está restringida a México y específicamente a la Sierra de Manantlán, Jalisco, actualmente Reserva de la Biosfera. Dentro de ésta, Z. diploperennis se localiza en cuatro localidades: Manantlán (un campo de cultivo), Rincón de Manantlán (<1 ha), Las Joyas (ECLJ, 46 ha) y Valle de San Miguel (320 ha) considerando a ésta última localidad como el área donde se encuentra la más abundante y extensa población (Benz et al., 1990).

Dentro de la ECLJ Z. diploperennis se distribuye en los sitios de: El Coamil, Asoleaderos, El Roblito, El Zarzamoro, Las Playas y el Huiscorol (Fig.2) (Guzmán, 1982).

III. Descripción del área de estudio.

La presencia de Z. diploperennis y las características biológicas de la Sierra de Manantlán tan peculiares originaron que la zona haya sido declarada Reserva de la Biosfera por decreto presidencial en 1987 (LNLJ,1987).

La Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM) se localiza al suroeste del estado de Jalisco, formando parte de la Sierra Madre del Sur (Guzmán,1985), comprende una superficie aproximada de 139 000 ha (LNLJ,1987) (Fig.1).

3.1 La Estación Científica Las Joyas (ECLJ).

Dentro de la RBSM esta enclavada la ECLJ ubicada al centro occidente de la Sierra de Manantlán entre los 19 35' 42" de latitud norte y 103 15' 21" de longitud oeste (LNLJ,1987) (Fig.1).

El clima es templado subhúmedo (Cw"2) de Köeppen modificado por García (1976), con temperaturas de 19 C, precipitaciones entre 1500 y 1800 mm con un régimen de lluvias en verano (INEGI,1975). La estación seca comprende de octubre a mayo con lluvias ocasionales en invierno, las neblinas son frecuentes excepto en la temporada más seca. De acuerdo a registros preliminares de la ECLJ, para 1986-87 la temperatura promedio fué de 17.5 C (Pineda, 1988).

El substrato geológico esta formado por rocas igneas (LNLJ,1987). La mayor parte de la superficie (72%) la cubren suelos de origen ultisoles e inseptisoles (Quintero,1988).

En el área se encuentra bosque de Pinus, bosque de Pinus-Quercus, bosque de galería y Bosque Mesófilo de Montaña, así como vegetación arbustiva en campos de cultivo abandonados de acuerdo a la clasificación de Rzedowski y McVaugh (1966).

3.2 Historia de manejo.

La Sierra de Manantlán ha sido objeto de un intenso manejo de los recursos naturales desde hace aproximadamente 300 años a. C., ya que la presencia del hombre data desde tiempos remotos (época prehispánica) (Jardel et al., 1988; Benz et al., 1990).

Específicamente para la ECLJ se encontró que había pocos terrenos para dedicarlos a la práctica agrícola, aproximadamente hace más de 40 años fueron desmontadas estas áreas alternando períodos de cultivo, abandono y recolonización por la vegetación natural. El cultivo que se ha practicado principalmente ha sido el maíz, además el trigo, la papa y los frutales (como la manzana, tejocote y durazno, entre otros), que han sido cultivos complementarios (Jardel et al., 1988).

Los antecedentes de uso del suelo para los sitios de El Roblito, El Zarzamoro, Los Asoleaderos y el Huiscorol, se inicia con la siembra del maíz y frijol aproximadamente hace 40 años, para después continuar con el establecimiento de huertos, aproximadamente de 15-17 años, donde había árboles de durazno (Prunus persica) y tejocote (Crataegus pubescens) (com. pers. J. Cruz, 1989).

Actualmente, en los lugares muestreados, aún se aprecia la presencia de algunos de éstos árboles frutales que continúan siendo cosechados, así como de manchones de zarzamora (Rubus sp), que se sembraron para autoconsumo. Después de esto ya no volvieron a ser abiertas las tierras al cultivo del maíz.

Las Playas, dadas las características de fácil acceso, ha sido el área más aprovechada. Así, fué hasta 1983 que se dejó de sembrar maíz para después, en 1986 mediante un estudio que quedó inconcluso, se introduce el cultivo de la papa, y en Junio de 1987, debido a la falta de control de ganado, esta área se ve afectada por un pastoreo intensivo. El Coamil deja de sembrarse

en 1986; cabe señalar que en ningún sitio se encontraron indicios de incendio.

3.3 Antecedentes de estudio en la ECLJ.

Los estudios hasta la fecha realizados en esta zona, en relación a Z. diploperennis han sido principalmente sobre aspectos generales de daños por insectos. Sin embargo, Guzmán (1982) describe a grandes rasgos la vegetación asociada a Z. diploperennis en las poblaciones de Las Joyas.

En 1987 Moya estudia el efecto de los rizófagos sobre Z. diploperennis y hace una descripción detallando las etapas de desarrollo de ésta planta. En 1988 Bedoy, considerando el estudio de Moya (1987) analiza el efecto de los insectos defoliadores y depredadores de semillas tomando en cuenta también los estadios de Z. diploperennis. Al mismo tiempo describe globalmente la vegetación acompañante como uno de los factores que determinan la presencia de ciertas especies de insectos que afectan a Z. diploperennis.

3.4 Antecedentes de estudio en la RBSM.

En 1990 Benz y colaboradores realizaron un estudio con el objetivo de conocer las características de las poblaciones existentes de Z. diploperennis así como algunos aspectos generales de la vegetación asociada de cada sitio.

En su estudio concluyen que ésta especie está asociada al cultivo del maíz y que su conservación depende del sostenimiento de la práctica del sistema tradicional del cultivo de maíz.

IV. METODOS

Cualquier trabajo ecológico relacionado con la vegetación debe cumplir con bases mínimas tales como: el estudio de la composición florística, el estudio de la composición de formas biológicas (estratificación), y el estudio de la estructura vertical y horizontal. Los enfoques pueden ser cualitativos, escuela europea (Braun-Blanquet) o cuantitativos, escuela americana (Matteucci y Colma, 1982).

Es a través del enfoque cualitativo que el presente trabajo se desarrolló para definir descriptivamente algunas de las características del hábitat donde crece Z. diploperennis.

Mediante recorridos de campo y con la ayuda de planos topográficos escala 1:10,000, se localizaron los sitios que presentaban Z. diploperennis. Una vez localizados, se procedió a realizar el levantamiento topográfico delimitando la superficie. Para la localización de los sitios y el fácil manejo de los mapas se dividieron en polígonos, (Fig. 2) mapeando los manchones de Z. diploperennis.

Se hicieron recorridos por toda el área para reconocer y describir el tipo de vegetación existente en ese lugar (Phillips, 1959). Antes de ubicar los cuadros de muestreo, se colectó todo tipo de especies en floración y/o fructificación para hacer un tipo de miniherbario de referencia que permitiera la familiarización con la flora esperada. Al mismo tiempo se describieron en forma general las características de los sitios de muestreo.

Utilizando mapas escala 1:1000, se aplicó un muestreo sistemático (utilizado aquí porque las unidades de muestreo se localizan fácilmente en el campo, Matteucci y Colma 1982, Sandoval 1985) siguiendo la pendiente rumbo al Norte en una línea o transecto. Usando parcelas rectangulares, a cada 20 m, variando el número de

estas para cada sitio, se emplearon cuadros de 12m x 4m (48 m²) para el estrato arbustivo, registrandose las variables; altura, cobertura, número de individuos y perímetro por especie.

Para el estrato herbáceo (anuales y perennes) se aplicaron tres subcuadros de 0.5m x 2m (1 m²) cada uno distribuido en la parte central del cuadrante mayor (para eliminar el efecto de borde), registrandose las variables; altura, cobertura y el número de individuos de cada especie.

La cobertura para cada especie se estimó a partir de ancho x largo dividido entre 2. A partir del número promedio de individuos por la superficie muestreada se estimó la densidad con la siguiente fórmula: (SARH,1981)

$$\text{Densidad} = \frac{\text{No. total de individuos}}{\text{No. total de cuadros}}$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{No. de ind/especie}}{\text{No. total de individuos}} \times 100$$

La frecuencia (F) es el número de intervalos en que aparece la especie X (Cox,1967; citado por Reyes-Cámara, 1985). La frecuencia relativa se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{F de la especie X}}{\text{Total de F para todas las especies}} \times 100$$

El Índice de Dominancia (ID) se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{ID} = (\text{densidad relativa}) (\text{cobertura relativa}) (\text{frecuencia relativa}).$$

Para éste caso se modificó la fórmula de ID, sustituyendo al área basal por la cobertura, dado que se trabajó con especies

herbáceas y arbustivas.

El análisis de similitud usando como criterio la distancia Euclidiana es igual a la distancia entre dos puntos i y j , denotados generalmente por d_{ij} ésta es definida como:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2}$$

donde X_{ik} es el valor de la k -ésima variable para el i -ésimo individuo.

La descripción general del suelo de los sitios fué proporcionada por el área de suelos del LNLJ (com.pers.); la ubicación altitudinal de éstos fué obtenida por la sobreposición de cartas topográficas de escala 1:10.000.

V. RESULTADOS

5.1 Características generales de los polígonos.

5.1.1. Aspectos físicos.

Los polígonos donde se localizan las poblaciones de Z. diploperennis en su gran mayoría se encuentran ubicados en la parte sureste de la ECLJ, a excepción de los polígonos 14 y 15 (Las Playas y Area experimental respectivamente) que se ubican en la parte SW de la misma.

La pendiente donde se encuentran localizados todos los polígonos oscila entre 10% y 20% con una pedregosidad del 8% y de rocosidad 1%. En general el suelo de los sitios esta considerado como ultisoles, presentando un horizonte orgánico de aproximadamente 20 cm de profundidad, un pH de 5.3-6.8 donde los horizontes superficiales son los que presentan el pH más ácido.

Se observó que estos suelos permanecen húmedos casi todo el año a excepción del horizonte superficial que permanece seco en verano.

En relación a los elementos presentes, el fósforo se encuentra de 1.858 a 8.437 ppm, siendo los horizontes superficiales más ricos en éste elemento. La materia orgánica se encuentra presente entre 0.55% a 27.07% y nuevamente los horizontes superficiales poseen el más alto contenido.

Los sitios en general, están rodeados por bosque de Pinus y bosque mesófilo de montaña (BMM). El arroyo Las Joyas pasa por Los Asoleaderos, Las Playas y El Zarzamoro. El Coamil, lugar muy abierto, sólo presenta algunos elementos arbustivos. En todos los polígonos se encuentra la presencia de zarzamora (Rubus sp).

5.1.2 Localización y superficie que ocupa la población de Z. diploperennis en la ECLJ.

Los sitios en donde se encuentran las poblaciones más densas dentro de la ECLJ están al SE de la ECLJ (Fig.2), a excepción como se puede observar, de los polígonos de Las Playas que se localizan al SW.

La delimitación de la superficie total del área poblada de Z. diploperennis que se hizo topográficamente fué de 46 ha y para ello se dividió a misma en polígonos, que además de facilitar el trabajo para el topógrafo, en el campo quedaron bien delimitados los sitios con estacas numeradas.

5.2.1 Ubicación de los sitios.

A).- Asoleaderos

Los Asoleaderos se ubican al SE de la ECLJ, el sitio se dividió 6 polígonos, considerando que los separa el arroyo Las Joyas y el arroyo de El Tlacuache, así como una cañada de BMM. Sin embargo, para el análisis se tomó como un sólo sitio debido a que tienen la misma historia de manejo. Presentan una superficie aproximada de 34,523.28 m². Su altitud varía, en el caso de los polígonos 1 y 2 de 1960 a 1980 msnm, y para el 3 y 6 entre 1940 y 1960 msnm, mientras que para el 4 y 5 se ubican a una altitud de 1940 msnm. Con una pendiente que fluctúa entre 10 y 20%, la pedregosidad es de 8% mientras que la rocosidad de 1%. En la parte norte del polígono 1 se encuentra bosque de Pinus, al S y W BMM; el polígono 2 se encuentra rodeado por BMM, el polígono 3 en su parte NE por Bosque de Pinus mezclado con BMM mientras que en la parte S corre el arroyo Las Joyas, los polígonos 4 y 5 al S están rodeados por BMM y al N corre el arroyo Las Joyas, finalmente el polígono 6 está rodeado al E por bosque de Pinus, al W por BMM y el arroyo Las Joyas pasa por la parte S.

B).- El Roblito.

El Roblito ó polígono 9 tiene una superficie de 131,212.76 m². y esta localizado al SE de la ECLJ, su altitud va de los 2040 a 2060 msnm. Por la parte S corre el arroyo Las Joya, en parte E.

la vegetación es de bosque de Pinus y al W es de BMM, un lienzo lo separa del polígono 8. La pendiente de este sitio fluctúa entre 10 y 20%, la pedregosidad es de 8% y la rocosidad es de 1%.

C).- El Zarzamoro.

El Zarzamoro (polígono 7) tiene una superficie aproximada de 166,896.78 m² se ubica al SE de la ECLJ con una altitud que está entre 1940 y 1960 msnm, en la parte S del polígono se encuentra una cañada de BMM se distingue desde la parte E y sube hacia el norte del polígono. La pendiente fluctúa entre 10% y 20%, la pedregosidad es del 8% mientras que la rocosidad es de 1%.

D).- Las Playas.

Las Playas correspondiente a los polígonos 13 y 14, se ubican al SW de la ECLJ con una superficie de 19 251.25 m². Por la parte N del polígono 13 se encuentra rodeado por bosque de Pinus, al S por BMM y por el arroyo Las Joyas, lo atraviesa la cañada de El Zermefío. El polígono 14 al N está rodeado por bosque de Pinus, al S y W por el arroyo de Las Joyas, presenta una pendiente del 10% al 20% con una pedregosidad del 8% y 1% de rocosidad, se localiza entre los 1880 y 1900 msnm. La zona experimental (polígono 15) se localiza al SW de la ECLJ entre los 1840 y 1860 msnm.

E).- El Huiscorol.

El Huiscorol, se encuentra en la parte SE de la ECLJ a una altitud entre 2020 y 2040 msnm, en su parte S corre el arroyo Las Joyas, la vegetación presente en la parte W corresponde a un bosque de Pinus así como la presencia de la cañada de El Zermefío, en la parte E se localiza BMM encontrando en el centro de este polígono un claro en el que se aprecian grandes manchones de milpilla y zarzamora, cuenta con una superficie de 108,986.22 m². Presenta una pendiente que varía del 10 al 20 %, una pedregosidad de 8% y una rocosidad de 1%.

F).- Los Coamiles.

Divididos en tres polígonos, tienen una superficie aproximada de 39,689 m², una pendiente que varía entre 10% y 20%, una pedregosidad del 8% y una rocosidad del 1%. Se encuentran ubicados al SE de la ECLJ, en general es un lugar abierto, en donde se encuentran elementos arbustivos y arbóreos. Al SE de éste lugar corre la cañada de El Zermefío, aquí la última vez que se sembró, fué en 1986 (1 año de abandono considerando la fecha en la que se tomaron los datos de campo). La altitud está entre 2000 y 2140 msnm.

5.2.2 Composición florística de los sitios.

De la colecta realizada en los sitios, se determinó un total de 83 especies, de las cuales pertenecientes a 76 géneros, 80 especies agrupadas en 38 familias de plantas vasculares. De las 83 especies fueron registradas herbáceas y arbustivas, los árboles no se registraron (sólo presencia o ausencia). En la tabla 1 se encuentran enlistadas por orden alfabético las familias y especies, incluyendo plantas que no se pudieron identificar a nivel de especie, además aparece solamente como familia Cucurbitaceae sin determinar a género o a especie.

Las familias mejor representadas, respecto al número de especies que poseen, son (Tabla 1a): Compositae, Leguminosae y Gramineae o Poaceae; del total de especies se encontró que el 10.8% correspondió especies arbóreas, 29% a arbustivas y 60.2% a herbáceas, siendo estas últimas las de mayor abundancia. Considerando sólo a aquellas que aparecen siempre dentro de los polígonos, es decir, a las más frecuentes (Cuadro 1a), encontramos que las especies que aparecen en el cuadro 1b corresponden en un 60.2 % a herbáceas.

A continuación se enuncian las especies encontradas por forma biológica para cada polígono, señalando a las especies con los Índices de Dominancia más altos.

A).- Asoleaderos.

En los Asoleaderos el numero total de especies arbustivas fué de 22 (Tabla 2) dentro de éstas a Senecio salignus le corresponde el más alto índice de dominancia (ID) -108660.0- determinado principalmente por un alto valor de cobertura relativa (33.81%) y una frecuencia de 15.4%, con una densidad relativa de 33.81%; Acacia angustissima fué la especie más común, con un índice de dominancia (ID) cercano a 47142.2, determinado por un alto valor de densidad relativa de 25.37% con 171 individuos, Solanum americanum con un ID de 5086.8, con una la densidad relativa de 8.45 % con 57 individuos.

En el estrato herbáceo se obtuvo un total de 40 especies, de las cuales Z. diploperennis obtuvo el ID más alto (19896.6), con una cobertura de 16.79 % y una densidad relativa de 18.8%, Sporobolus indicus ID de 18987.4 obtuvo la más alta densidad relativa (25.62%) (Tabla 3) con 1802 tallos, Phacelia platycarpa con ID 10353.6, con una frecuencia de 10.45% (del total de cuadros muestreados, 87, ocurre en 68). Festuca breviglumis con ID 1844.9 dado por una intensidad relativa de 9.2% con 647 individuos, Trifolium amabile 1356.7 de ID, debido a la alta densidad relativa de 8.03% con 565 individuos.

B).- El Roblito.

El estrato arbustivo de este sitio presenta un total de 14 especies, de ellas A. angustissima tiene un ID que es el más alto de 102207.3 (Tabla 2) debido a la densidad relativa de 32.3% con 66 individuos, S. salignus su ID de 81828.8 determinado por una elevada cobertura relativa de 28.2 %. S. americanum con ID 5140.6 determinado por un alto valor en la frecuencia relativa de 13.1 % con 20 individuos.

Para el caso del estrato herbáceo se encontraron 38 especies, de las que presentan un valor máximo de ID (Tabla 3) son: Z. diploperennis con 80950.3, determinado por una alta densidad

relativa de 37.94%, la mas alta cobertura relativa 26.02% con una frecuencia de 13.16% ocurriendo en 38 de los 46 cuadros muestreados. S. indicus con 6306.4 de ID, determinado por la densidad relativa de 15.38% con 296 individuos. P. parviglume con un ID 3342.4 determinado por su densidad relativa de 13.68% con 244 individuos. C. rufescens de ID 1114.2 determinado por la cobertura relativa de 10.51 %.

C).- El Zarzamoro.

En el estrato arbustivo de éste lugar se encontraron 22 especies de las que sobresalen por su elevado ID (Tabla 2) son: S. salignus con 69146.0, determinado por la densidad relativa de 14.19% con 46 individuos; S. americanum, con un ID de 25056.0 determinado por su alta densidad relativa de 9.87% con 36 individuos; C. jaliscoense con ID de 12556.0 cuya frecuencia relativa es muy alta, de 13.8% ocurriendo en los 16 cuadros muestreados; A. angustissima presenta un ID de 5999.3 dado por una alta cobertura relativa 7.45% y 24 individuos; T. melampodioides con ID de 3933.0 determinado por la frecuencia relativa de 12.8% ocurriendo en 15 de los 16 cuadros que se muestrearon.

Para el estrato herbáceo se encontraron 35 especies, de éstas el valor máximo en ID le correspondió a Z. doploperennis que es de 21749.8 determinado por la densidad relativa de 33.5% y un total de 524 individuos. P. platicarpa con ID de 17541.0 determinado por la cobertura relativa de 17.62% con una densidad relativa de 14.64% y 229 individuos. C. rufescens su ID fué 1439.7 determinado por 9.41% de cobertura relativa. S. nepetifolia con un ID 830.3, el mayor en comparación con los demás polígonos (Tabla 3) determinado por la frecuencia relativa de 5.01% ocurriendo en 20 de los 51 cuadros muestreados.

D).- Las Playas.

En éste sitio los arbustos con una diversidad de 19 especies;

ocupan los valores más altos de ID (Tabla 2) A. angustissima con 141601.4 determinado por la frecuencia relativa de 13.5%, apareciendo en 8 de los 10 cuadros muestreados con 114 individuos; S. salignus con un ID de 41740.0, determinado por la elevada cobertura relativa de 25.15% con 57 individuos; S. americanum con un ID de 5018.9 determinado por la frecuencia relativa de 11.8%, ocurriendo en 7 cuadros con 18 individuos; S. barclayi con un ID de 2293.0 determinado por la frecuencia relativa de 15.2% con 17 individuos, ocurriendo en 9 cuadros; T. melampodioides con un ID de 2136.3 dado por la cobertura relativa de 6.88% y 16 individuos, ésta especie crece en forma de racimo en lugares inclinados y húmedos, florece en temporada lluviosa de Julio a Noviembre, alcanzando amplia cobertura, en los cuadros no aparece frecuentemente, debido quizás, a que en este lugar el muestreo se realizó en Diciembre (Tabla 2).

En el estrato herbáceo de Las Playas encontramos un total de 32 especies, de las que presentan el más alto valor de ID (Tabla 3) son: P. platycarpa con un ID de 10441.5 dado por la alta cobertura relativa de 13.71% con una frecuencia relativa de 6.73% encontrándola en 17 de los 30 cuadros muestreados; S. indicus con un ID de 4681.8 determinado por la densidad relativa de 17.3%; L. caulescens con un ID de 3440.1, determinado por una considerable densidad relativa de 9.74%; P. parviglume con un ID de 2999.4 dado por la densidad relativa de 10.35% ocurriendo en 14 de los 30 cuadros; Z. diploperennis con un ID de 3307.9 determinado por la densidad relativa que corresponde a 10.23%, su cobertura de 7.52%; M. renifolia con un ID de 2290.1 determinado por la cobertura relativa de 6.72% ésta especie en el campo no se vio florecer.

E).- El Huiscorol.

En este sitio las especies arbustivas son 21 de las cuales vamos a considerar en este estudio a las que presentan el valor de Índice de Dominancia más alto (Tabla 2); A. angustissima con

247562.4 de ID, tiene una elevada frecuencia, apareciendo en todos los cuadros muestreados (10) con 109 individuos, además presenta los valores más altos en porcentaje de cobertura y densidad relativa, esta especie forma grupos a manera de islas creciendo en lugares abiertos con poca pendiente (aparentemente planos); S. salignus le sigue en importancia con un índice de dominancia de 9851.4 dado por la frecuencia relativa de 9.1% ocurriendo en 9 cuadros, S. barclayi con un ID de 5908.9, como la especie anterior, tiene una frecuencia relativa de 9.1% ambas con 26 individuos, en el caso de S. salignus, que crece entre Z. diploperennis, su etapa de floración coincide con la etapa de plántula de la milpilla, proporcionando sombra y manteniendo la humedad en el suelo; S. americanum con un ID de 16.6 determinado por una elevada densidad relativa de 7.08% con 19 individuos; con un ID de 2165.6 éste valor es determinado por la frecuencia relativa de 6.1% con 14 individuos, crece en lugares húmedos poco pedregosos.

En el estrato herbáceo las especies con los índices de dominancia más altos (Tabla 3) son: Z. diploperennis cuyo índice de dominancia es de 48082.6 con un alto porcentaje de cobertura (25.12%), una densidad relativa de 29.9% ocurriendo en 18 de los 28 cuadros muestreados; S. indicus con un ID de 26852.5 determinado por su densidad relativa de 30.07% siendo una de las gramíneas más abundantes y que crece muy cerca de la milpilla, se observó que sus rizomas comprimen fuertemente el suelo donde se establece; P. parviglume con un ID de 19348.9, está determinado por la frecuencia relativa de 10.77% ocurriendo en 17 cuadros con 227 individuos.

F).- Los Coamiles.

En éste polígono el total de las especies presentes fué de 45, de las cuales fueron 18 arbustivas, de éstas I. melampodioides presentó un elevado ID de 23661.4 determinado por la cobertura relativa de 21.4%; A. angustissima con un ID de 18917.2 dado por

la frecuencia relativa de 17.1% ocurriendo en 29 de los 39 cuadros muestreados, S. salignus cuyo ID de 6561.5 estuvo determinado por el 17.9% de cobertura relativa; Salvia sp tuvo un ID de 3778.1 determinado por la cobertura relativa de 10.73% con 44 individuos; S. americanum con ID 2916.5 dado por la frecuencia relativa de 10.4%, aparece en 24 cuadros; S. barclayi su ID fue de 3010.1, determinado por la frecuencia relativa de 11.5%, ocurriendo en 16 cuadros (Tabla 2).

5.2.3. Índice de similitud entre los sitios.

Para detectar si entre los polígonos existe similitud en cuanto a su composición florística, a través de un análisis de similitud utilizando la distancia Eucladiana y mediante un análisis Cluster se definieron tres niveles de importancia: (Fig 4) el primero sugiere la formación de tres grupos que son: (HP) (AR) y (ZC), en el segundo nivel se definieron dos grupos (HP-AR) y (ZC) como los más similares entre sí y en el último nivel se define un sólo grupo con un Índice de similitud de 130.

Esto refleja cierta semejanza en cuanto a la presencia de algunas especies para algunos de los polígonos. Considerando que los muestreos no fueron igualmente espaciados, en tiempo, para todos los polígonos, de cada uno de los sitios, se esperaría para un muestreo igualmente espaciado un menor número de grupos que reflejara una mayor semejanza entre ellos florísticamente hablando. Para algunos polígonos, específicamente aquellos que fueron muestreados en la época de sequía (Coamil, Roblito), el número de especies fue menor a aquellos en los que se muestreó en época de lluvias (Asoleaderos, Zarzamoro).

5.3 ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTRUCTURA DE TAMAÑOS EN ALTURA PARA HERBACEAS CON MAYOR VALOR DE INDICE DE DOMINANCIA.

Del total de especies (83) el 60% son herbáceas, de las cuales el 24% presentaron los valores de ID más altos: Z. diploperennis, S.

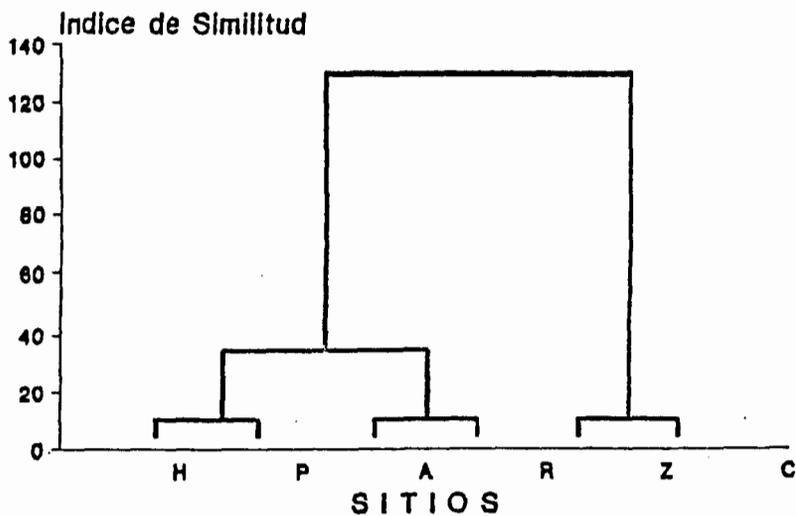


Fig. 4 Dendrograma de composición florística.

H= Huiscorol

P= Playas

A= Asoleaderos

R= Roblito

Z= Zarzamoro

C= Coamil

indicus, P. parviglume, Desmodium sp., R. scabra, M. renifolia,
P. platycarpa, T. amabile, S. nepetifolia, L. caulescens, F.
breviglumis, G. aristisepalum.

La gráfica general de la figura 5 muestra que en el Coamil el mayor número de individuos se encontró en la categoría de 10 cm en éste sitio también se encuentran individuos en las categorías intermedias, así como en los otros sitios; siendo el Huiscorol el sitio donde se encontraron las herbáceas más altas.

Considerando el máximo valor de ID para cada sitio (Tabla 3), se encontró que Z. diploperennis ocupó el primer lugar en todos los sitios, exepcto en las Playas, donde ocupó el cuarto lugar en dominancia.

Zea diploperennis se encuentra en categorías de tamaño variado en los sitios donde su edad de abandono es menor, encontrando tallos en la categoría entre 10 y 20 cm. En las Playas se encuentran dos picos: en la categoría de 20 cm y otro en la de 200 cm, los que se encuentran en la primera categoría son rebrotes, en la parte de las Playas que fué objeto de un intenso pastoreo, los encontrados con altura de 200 cm se localizaron en la parte cercana al arroyo y que no fué objeto del intenso pastoreo.

En el Coamil la altura máxima que alcanzó ésta especie fué de 150 cm con pocos tallos, encontrando el valor máximo en el número de tallos en la categoría de 90 cm, el tamaño de las plantas está dado por el tiempo de abandono, como se puede apreciar en las gráficas; en los sitios con más tiempo de abandono se incrementa tanto el número de tallos como la altura de éstos.

En los sitios con más tiempo de abandono no se encontró ningún tallo de Z. diploperennis en las categorías menores a 10 cm de alto, comienzan a aparecer en la categoría de 20 cm con muy pocos; en éstos sitios se presentan los tallos más altos y están en la categoría de 350 cm, para el caso de el Roblito, que es el

lugar en donde se registraron los tallos más altos, también dentro de el Zarzamoro se observaron plantas de Z. diploperennis altas y robustas. Cuando se aplicó el muestreo la especie no había alcanzado su máxima altura quizás se haya subestimado la altura en éste sitio, y en Asoleaderos.

Z. diploperennis representó la especie dominante en el Roblito con el ID más alto, sin embargo, en los demás sitios también es una especie dominante pero con ID no tan altos (Tabla 3). Para su altura ésta especie muestra un comportamiento semejante en el Coamil, Asoleaderos y el Huiscorol se observa (Fig. 6) que en las primeras categorías tienen pocos individuos, empiezan a aparecer en la categoría de 20 cm; en el Coamil el número máximo de tallos se encontró en la categoría de 90 cm mientras que en los Asoleaderos el mayor número de tallos se encontró en 80 cm de donde al aumentar la categoría disminuyó hasta alcanzar una altura de 2 m con algunos tallos. En el Huiscorol el número máximo se encontró en 250 cm. En el Zarzamoro se observa un comportamiento irregular, en el que se aprecia un primer pico con algunos tallos, en éste se encontró un número máximo de 200 cm. Las Playas muestran un comportamiento de varios estadios de la planta, los encontrados en la primera categoría son pequeños mientras que los encontrados en el segundo pico son altos, éstos alcanzan una altura de 150 cm.

A través de un análisis de varianza, de los tallos y la cobertura de Z. diploperennis, se encontró que existen diferencias significativas (P 0.05) entre los sitios. Se utilizó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan, con el objetos de verificar cuales sitios presentaban éstas diferencias. En la Matriz de comparación múltiple (Fig.7) se observa que el Roblito presenta una diferencia altamente significativa (P 0.01) con respecto a las Playas y una diferencia significativa con (P 0.05) respecto a Zarzamoro, Coamil y Asoleaderos; no encontrándose diferencia significativa con respecto al Huiscorol.

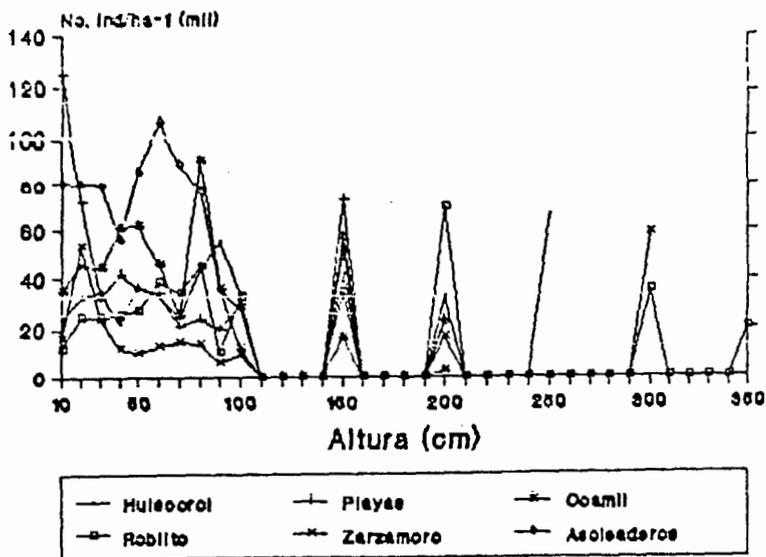


Fig. 5 Estructura de altura por sitio para herbáceas.

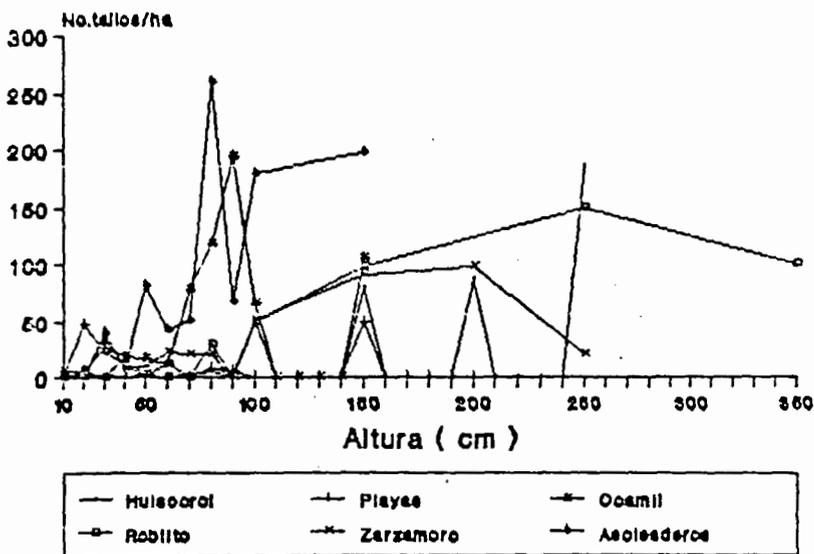


Fig. 6 Estructura de altura por sitio de *Zea diploperennis*.

MATRIZ DE COMPARACION MULTIPLE DE LA DENSIDAD
DE TALLOS ENTRE LOS SITIOS ESTUDIADOS.

| | HUISCOROL | PLAYAS | ROBLITO | ZARZAMORO | COAMIL | ASOLEADEROS |
|-------------|-----------|--------|---------|-----------|--------|-------------|
| HUISCOROL | - | *31.45 | 20.49 | 10.79 | 10.37 | 18.32 |
| PLAYAS | | - | **51.94 | 20.67 | 21.08 | 13.13 |
| ROBLITO | | | - | *31.28 | *30.86 | *38.81 |
| ZARZAMORO | | | | - | 0.41 | 7.53 |
| COAMIL | | | | | - | 7.95 |
| ASOLEADEROS | | | | | | - |

* Significativo

** Altamente significativo

Fig. 7

Sporobolus indicus (Fig. 8) representó la especie herbácea dominante por su alto valor de ID en el Huiscorol (ver tabla 3), aunque se encuentra presente en todos los sitios como especie dominante pero con ID más bajos. Para el caso de la estructura de altura de ésta especie, en el Coamil muestra un comportamiento con tres picos de los cuales el valor máximo se encontró en la categoría de 70 cm. Para los Asoleaderos los individuos se concentraron en la categoría de 60 cm de donde disminuye hasta alcanzar una altura máxima de 80 cm con algunos individuos. Para el Roblito la figura 9 muestra que el número máximo de individuos se concentró en la categoría de 80 cm encontrando pocos individuos con 110 cm de altura. En el Huiscorol el comportamiento de ésta especie muestra que el mayor número de individuos en su etapa reproductiva alcanzaron una altura de 80 cm, para las Playas se observa que después del pico de la categoría de 80 cm desciende el número de individuos que luego aumenta hasta encontrar el valor máximo en la categoría de 110 cm. El comportamiento que observa ésta especie en cada sitio es diferente entre sí debido tanto a la fecha en que se hizo el muestreo ya que no se hizo a la vez para los seis lugares y a la etapa vegetativa de la misma.

Panicum parviglume Huck (Figura 9) el Huiscorol representa por su elevado ID, otra especie dominante, ésta gramínea también se encontró en los demás sitios con ID más bajos como en las Playas, Roblito, Zarzamoro, Asoleaderos y Coamil (Tabla 3). La estructura de ésta especie en las Playas y en el Roblito donde se dió el máximo número de individuos se concentró en la categoría de 60 cm, el valor fué decreciendo en ambos, volviendo a aumentar, encontrando algunos individuos en la categoría de 150 cm. En el Huiscorol ésta especie muestra un comportamiento similar sólo que el número máximo de individuos se encontró en la categoría de 50 cm. En el campo se observó que las plantas con más altura de ésta especie se encuentran con tamaños que oscilan entre 40 y 60 cm, debido a la competencia con otras especies por factores como

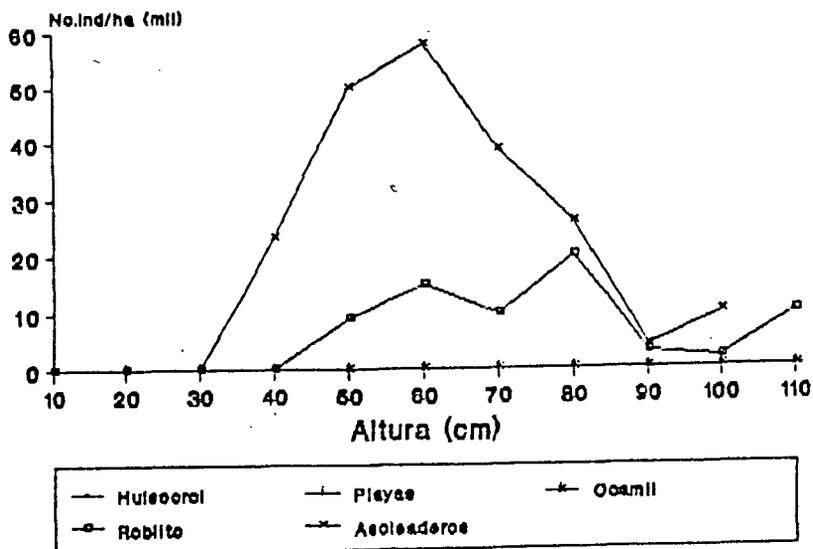
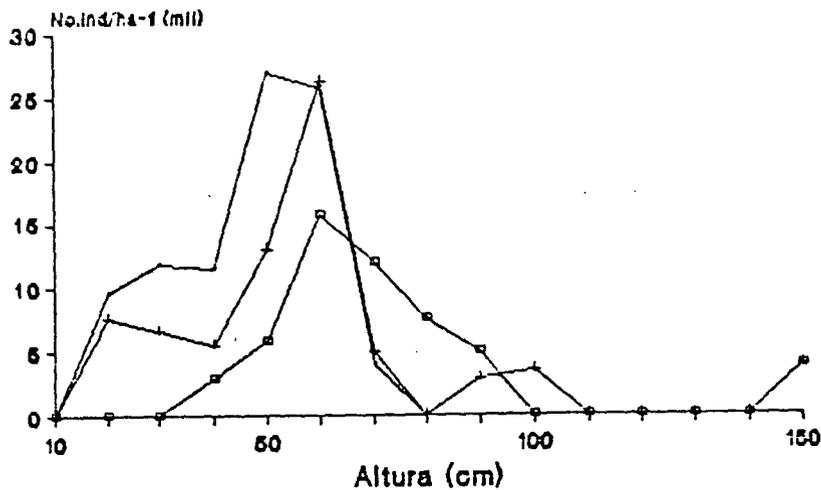
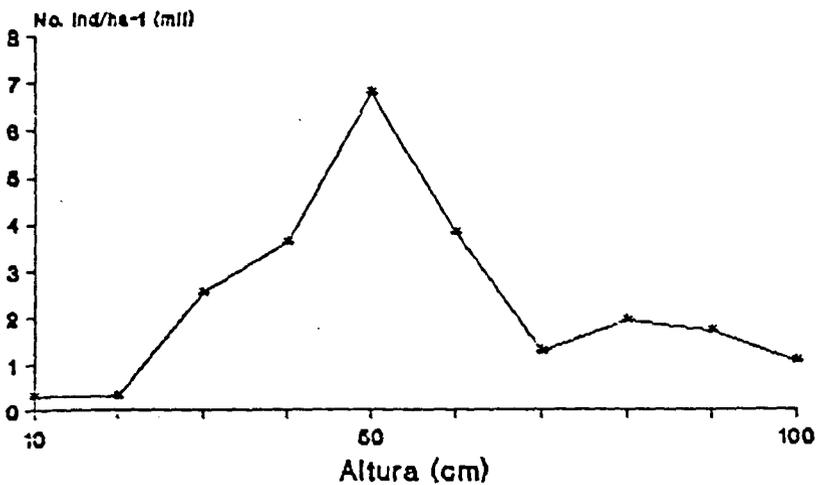
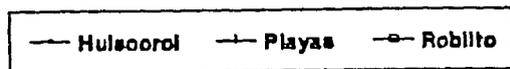


Fig. 8 Estructura de altura por sitio de *Sporobolus Indicus*.



a)



b)

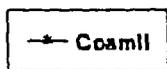


Fig. 9 Estructura de altura por sitio de
 a) *Panicum parviglume*, b) *Desmodium* sp.

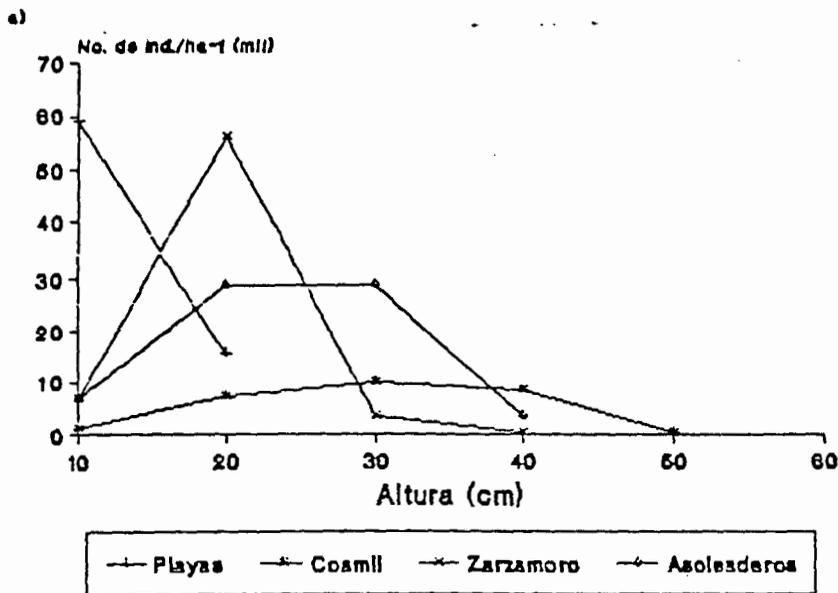
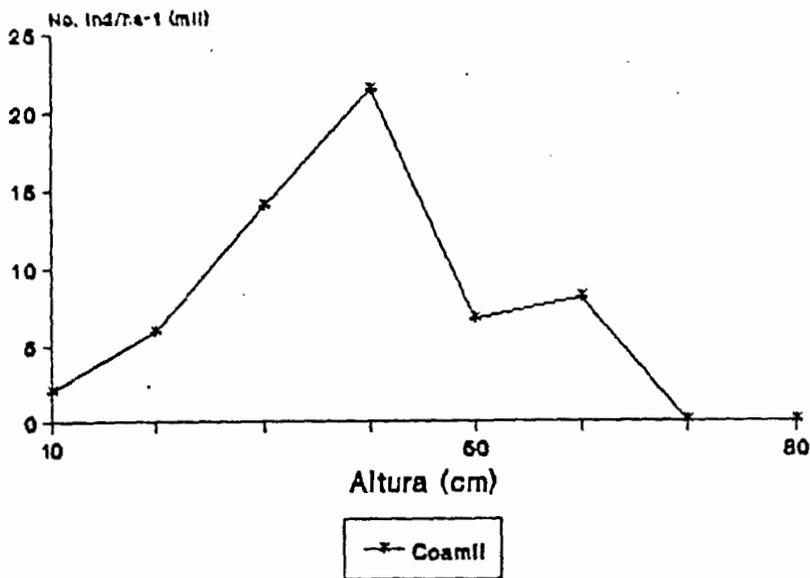
la luz.

Desmodium sp (Fig.9) ésta especie para el Coamil por su alto ID es considerada como dominante, sin embargo, está presente en los demás sitios con bajos ID, no considerándola como especie dominante, en el Huiscorol, Roblito, Asoleaderos, Playas y Zarzamoro. Por ésa razón sólo se observa en una gráfica de altura que muestra un comportamiento en donde el máximo número de individuos se concentran en categorías intermedias 60cm, ésta especie muestra un estado vigoroso en el lugar, invirtiendo la energía en su crecimiento, no se vió floreciendo en ningún sitio.

Richardia scabra, (Fig.10) también presentó el más alto ID en el Coamil (Tabla 3), por ello considerada como otra especie dominante, se encontro en el Roblito, Huiscorol, Playas, Asoleaderos y el Zarzamoro como una especie no dominante por su bajo ID. Para el Zarzamoro la estructura de altura de la especie muestra que el máximo de individuos se concentraron en la categoría intermedia de 40 cm, aunque se encontró en varias categorías con algunos individuos, hasta la categoría de 60 cm, ésta especie es abundante, crece formando manchones.

Micropleura renifolia (no se presenta gráfica individual para ésta especie por no mostrar un comportamiento definido) ésta especie es considerada como dominante por su alto ID (Tabla 3) en las Playas, sin embargo está presente en el Coamil, Asoleaderos, Huiscorol y el Roblito con muy bajo ID, no se encontró en los cuadros muestreados de el Zarzamoro. Para la estructura de altura no muestra ningún comportamiento ya que todos los individuos encontrados se ubicaron en la categoría de 10 cm; de acuerdo a las observaciones hechas en campo la especie no alcanza alturas mayores de 15 cm, no se observó floreciendo.

Phacelia platycarpa (Fig 10) ésta especie representa la mayor dominancia en el Zarzamoro con el más alto ID; aunque en Las



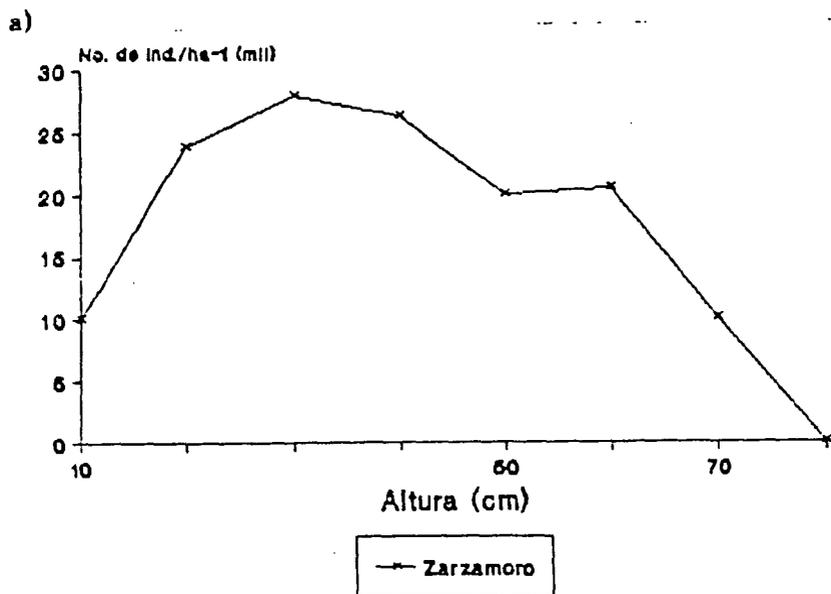
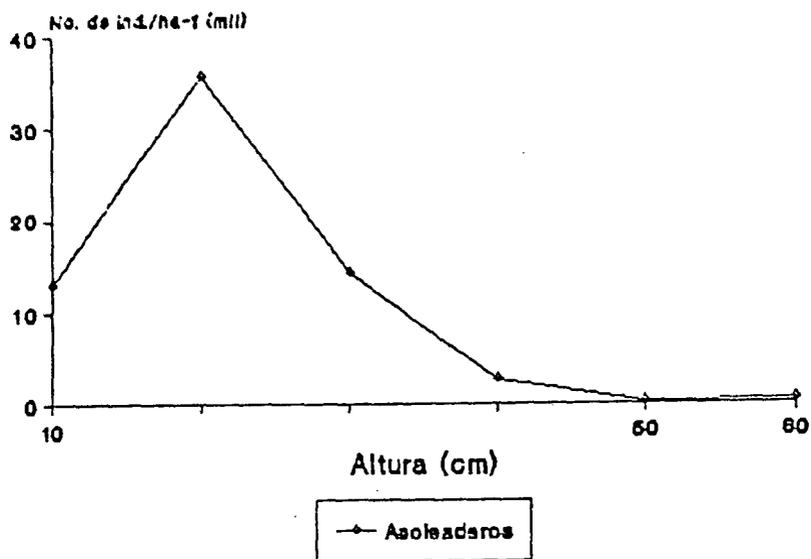
b)

Fig. 10 Estructura de altura por sitio de
 a) *Richardia scabra*, b) *Phacelia platycarpa*.

Playas, Asoleaderos, el Coamil se le encontró como especie dominante con menor ID; sin embargo se encuentra presente en el Roblito y el Huiscorol con muy bajo ID en comparación con los considerados como dominantes (Tabla 3). En cuanto a la estructura de altura de esta especie, en Las Playas no muestra ningún comportamiento sólo se encuentra en dos categorías de las que el máximo número de individuos se concentró en 10 cm. En el Zarzamoro se encontró una estructura característica de especies colonizadoras cuyo valor máximo está en la categoría de 20 cm de donde decrece hasta alcanzar una altura de 40 cm. Para los Asoleaderos muestra la figura una especie de meseta en las categorías de 20 y 30 cm con el mayor número de individuos, encontrando algunos con 40 cm. En el Coamil el mayor número de individuos se concentra en la categoría intermedia de 30 cm.

Trifolium amabile (Fig. 11) representa dominancia por su alto ID en los Asoleaderos, no así en los demás sitios, Roblito, Coamil, las Playas cuyo ID es muy bajo, (Tabla 3) incluso en el Zarzamoro no se encontró en los cuadros muestreados. Para la estructura de altura de esta especie se observa un pico en la categoría de 20 cm donde se concentra el mayor número de individuos, éste valor va decreciendo hasta la categoría de 50 cm volviendo en 60 cm con algunos individuos, esta especie colonizadora es frecuente en lugares abiertos donde crece vigorosa.

Stachys nepetifolia (Fig.11) representó una de las especies dominantes en el Zarzamoro por su alto ID encontrándola presente, aunque no como dominante; en el Huiscorol, Coamil, no habiendo sido muestreada en las Playas. Esta especie muestra un comportamiento en la estructura de altura, donde el mayor número de individuos se concentraron en la categoría de 30cm, decreciendo paulatinamente, hasta encontrar algunos individuos en la categoría de 70 cm; esta especie crece en lugares con pendiente poco marcada, suficiente luz y humedad relativamente baja.



b)

Fig. 11 Estructura de altura por sitio de
 a) *Trifolium amabile*, b) *Stachys nepetifolia*.

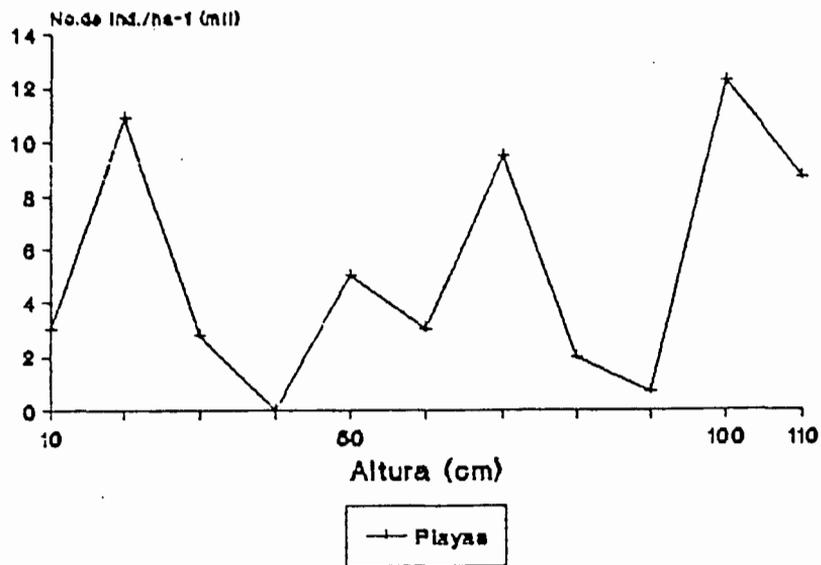
Lepechinia caulescens (Fig.12) sólo se le muestreó en dos sitios, de los cuales, en las Playas es donde presenta un alto ID considerándola como dominante, en los Asoleaderos su ID es bajo. La estructura de altura de ésta especie muestra un comportamiento en que se aprecian cuatro picos que pueden señalar tres generaciones, el valor máximo, donde se concentra el mayor número de individuos, se localiza en la categoría de 1 m.

Festuca breviglumis (Fig.12) representó una de las especies dominantes por su alto ID en los Asoleaderos, sin embargo se le encuentra presente en las Playas, Roblito, Zarzamoro, y Coamil con bajo ID, (Tabla 3) en los cuadros muestreados de el Huisocol no se encontró presente. Para la estructura de altura de ésta especie se observa que son muy pocos los individuos encontrados en las primeras categorías, encontrando el valor máximo en la categoría de 70 cm a partir de éste decrece volviendo a aumentar en 100 cm, alcanzando una altura de 110 cm en éste sitio.

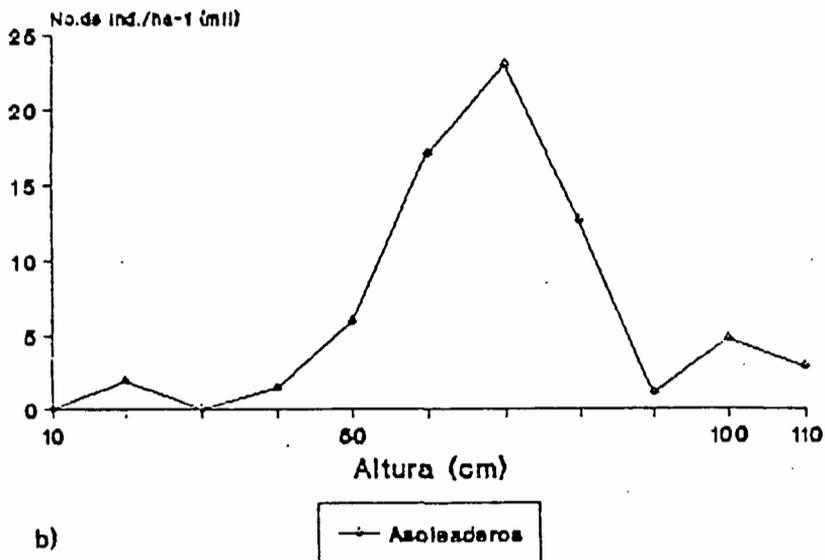
Geranium aristisepalum (Fig.13) es otra especie dominante para el Coamil por su alto valor de ID, sin embargo, aunque con ID más bajos se encontró en las Playas, Asoleaderos, Roblito y Zarzamoro, (Tabla 3), en los cuadros muestreados de el Huisocol no se encontró. La estructura de altura de ésta especie muestra un comportamiento en el que el máximo número de individuos se localizó en la categoría de 10 cm en donde va decreciendo en 30 cm encontrando algunos individuos con alturas de 90 cm. Por regla general se observan cambios periódicos en la densidad de la población con la variación estacional o anual de los factores limitantes del medio ambiente físico (Emmel 1986).

5.4 ESTRUCTURA DE LA COBERTURA PARA LAS HERBACEAS.

Para las herbáceas la cobertura tiende a incrementarse en los sitios recientemente abandonados ya que especies de gramíneas, leguminosas y otras familias son heliófitas, colonizadoras de lugares donde los nutrimentos y la humedad ambiental son escasos.



a)



b)

Fig. 12 Estructura de altura por sitio de
 a) *Lepechinia caulescens*, b) *Festuca breviglumis*.

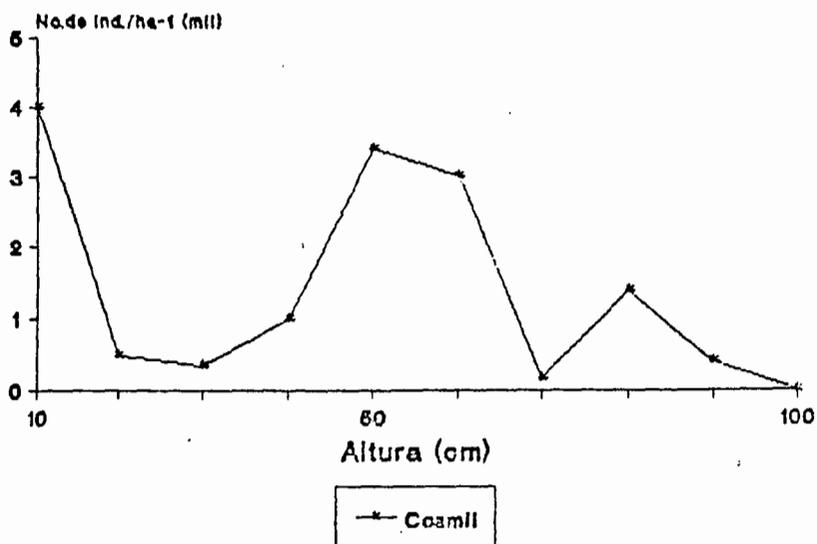


Fig. 13 Estructura de altura por sitio de *Geranium aristisepalum*.

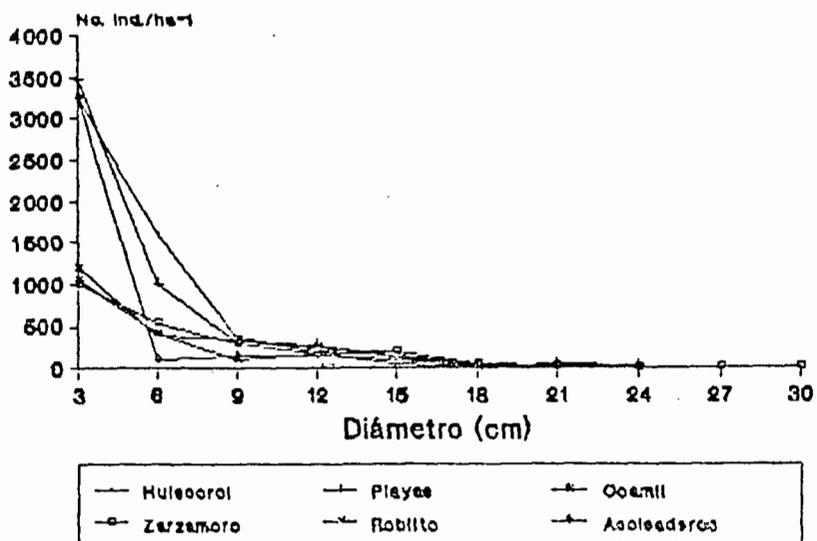


Fig. 14 Gráfica general de la estructura diamétrica por sitio de arbustos.

Se caracterizan por tener mecanismos eficientes de dispersión, largos periodos de letargo, y ciclos de vida cortos, éstas características representan una ventaja en su establecimiento (Sarukhán, 1964; Ricklefs 1975).

Z. diploperennis de las especies con más alto ID (tabla 3) es también la especie, como se observa en la tabla 3, que presenta más elevada cobertura relativa en el Roblito, lugar en el cual esta crece más vigorosa y robusta, en los cuadros muestreados de el Huiscorol y Coamil se aprecian valores altos, aunque en menor proporción; los valores de la cobertura para Asoleaderos son bajos debido a que la aplicación del muestreo se hizo antes de que alcanzara la etapa de madurez, lo mismo que en el Zarzamoro ya que después se pudo observar en éstos sitios una muy densa cobertura; en las Playas se obtuvo el valor más bajo para la cobertura de la milpilla, debido a las condiciones, antes mencionadas, en que se encontraba éste sitio.

S. indicus; una de las gramíneas más abundante en los sitio, aunque no con extensa cobertura para todos los sitios (Tabla 4) sin embargo, el sitio de más alto valor es el Huiscorol con 17.86% enseguida Asoleaderos con un valor de 16.79%, en los demás sitios no es muy elevado su valor pero es una de las especies con más alto ID (Tabla 3) aunque es muy común, no en todos los cuadros muestreados aparece; crece frecuentemente junto a la milpilla que poco a poco va ganando altura y cobertura desplazando a éste.

P. platycarpa, ésta planta crece como alfombra en las areas donde se establece la milpilla: en los sitios que son más abiertos la especie se observa muy vigorosa extendiéndose y cubriendo amplios espacios, en los lugares más sombreados crece con escasa cobertura. En el caso de el Zarzamoro alcanzó el valor más alto de la cobertura relativa (17.62%), seguido de Asoleaderos (16.76%), el Coamil (15.69%) y las Playas (13.71%); los sitios en

los que aparece pero con valores menores son: el Roblito (7.92%) y Huiscorol (2.03%) que son sitios más sombreados y húmedos que los anteriores.

F. breviglumis otra gramínea importante, crece en las orillas de los caminos dentro de los sitios de estudio, es una especie de plantas altas y delgadas que no compiten fuertemente por luz y espacio con la milpilla ya que alcanza la etapa de fructificación cuando ésta se encuentra en etapa juvenil, así, se observa que en Asoleaderos alcanza la más alta cobertura relativa con un valor de 5.42% que se explica porque al aplicarse el muestreo la milpilla estaba en su etapa juvenil; en el Huiscorol no se encontró en los cuadros muestreados, aunque se observaron algunas plantas alrededor del sitio; para las Playas (2.91%), se pudo observar y medir las plantas más altas con poca cobertura; para el caso de el Zarzamoro el valor de la cobertura es de 2.78% debido a que es desplazada por otras especies, es el caso de el Roblito en donde es desplazado por la milpilla; en el Coamil ésta especie no es abundante por la presencia de otras especies más agresivas.

T. amabile especie colonizadora de la familia Leguminosae, abundante en los sitios, es una planta pequeña que se extiende y se establece en lugares con mucha luz, crece junto a algunos pastos y arbustos no alcanza amplia cobertura; en Asoleaderos ésta presentó el valor más alto en cobertura (3.84%), explicado por la presencia de muy pocos arbustos en el polígono 1 de éste sitio; en el Roblito alcanza un 2.15% de cobertura relativa; en el Huiscorol esta especie no es muy frecuente en los cuadros muestreados y se refleja por el valor de la cobertura 1.41%; en los sitios donde P. platycarpa es abundante esta leguminosa es inhibida como se puede apreciar en Playas y Coamil (Tabla 4).

P. parviglume ésta especie aparece en todos los sitios, no con mucha cobertura (Tabla 4) ni con igual ID (Tabla 3) para todos:

el sitio que presenta el valor más alto en la cobertura relativa es el Huiscorol con un valor de 15.14% seguido de 6.68% de el Roblito, las Playas con 6.30%, el Coamil con 0.13%, estos valores son explicados por que la presencia de S. indicus y Z. diploperennis es dominante sobre ésta especie a la que desplazan fácilmente.

C. rufescens, leguminosa muy abundante en los sitios muestreados, forma junto con Desmodium sp y Rubus sp extensas "redes" que impiden o dificultan el acceso a algunos sitios, partes de éstos y el establecimiento de los cuadros para el muestreo; ésta especie alcanzó el valor más alto en la cobertura de 10.51% en el Roblito, seguido de las Playas con un valor de 9.55%; el Zarzamoro con un valor de 9.41% éstos valores se explican por la presencia de arbustos pequeños, sobre los cuales se desarrolla muy bien ésta especie; para el caso de Asoleaderos, Huiscorol y Coamil, esta especie alcanza muy bajos valores en su cobertura, explicando este resultado por la presencia de otras leguminosas, bejuco y cucurbitáceas.

S. nepetifolia, ésta especie crece junto a manchones de milpilla, en los lugares más expuestos a la luz y el suelo es más comprimido, planta anual cuyo valor más alto de cobertura fué de 4.7% para el Zarzamoro; en el Huiscorol obtuvo un valor de 1.73%; en el Roblito un valor de 1.66% en Asoleaderos y Coamil el valor mas bajo (0.99%) mientras que en los cuadros muestreados de las Playas no se encontró; los resultados obtenidos se explican por las fechas de los muestreos ya que no fueron igualmente espaciados.

L. caulescens: esta planta se observó floreciendo en el periodo de lluvia y con amplia cobertura (Tabla 4), en Asoleaderos aunque cuando se aplicó el muestreo aún no había alcanzado la mayor cobertura (2.03%), en los demás sitios no se encontraron dentro de los cuadros muestreados plantas de dicha especie, sin embargo,

en las Playas se encontró el valor máximo de cobertura (8.83%); aquí se tomaron en cuenta plantas secas, con el objeto de que en estudios posteriores pueda tenerse una idea de la proporción que ocupa esta especie, su presencia se observó en las partes aparentemente más planas.

M. renifolia: herbácea muy pequeña no se le observó florecer en ningún sitio, aparece en todos los sitios, sin embargo, en los cuadros muestreados de el Zarzamoro no se encontró; el valor más alto de la cobertura lo alcanza en las Playas con un valor de 6.72% (Tabla 4), el Coamil con un valor de 4.90%, para éstos sitios se explican estos valores porque son lugares de reciente abandono y dominan especies bajas, heliófitas, colonizadoras que al paso del tiempo van siendo desplazadas por otras como se observa en el Roblito el mínimo valor (0.14%), los Asoleaderos con un valor de 1.44% y el Huiscorel con un valor de 1.90%

G. aristisepalum es una planta común, frecuente en todos los sitios y que alcanza el valor más alto en la cobertura de 5.81% (Tabla 4), seguido por asoleaderos con un valor de 4.28%, explicado por la fecha del muestreo (lluvias), en los siguientes sitios el valor se ve disminuído, en el Zarzamoro es de 2.97% explicado por que es un lugar muy grande, en el Roblito se encuentra con poca cobertura (1.76%) y en las Playas con un valor de 0.61%; por último, en los cuadros muestreados de el Huiscorel no se encontró.

R. scabra esta planta es muy frecuente en los sitios, sin embargo el valor más alto en la cobertura se obtuvo para el Coamil (8.28%) ver la tabla 4, esta especie crece junto a pastos formando manchones, en éste sitio se pudo observar que su ciclo biológico es corto, a principios del periodo de lluvia ésta planta cuenta con amplia cobertura, después es inhibida por la presencia de otras especies disminuyendo la proporción de su cobertura, esto puede explicar el valor obtenido en Asoleaderos

(1.63%) y el de el Zarzamoro (0.53%), sin embargo en el Huiscorol presenta un valor de 4.34%, en el Roblito el valor de la cobertura es de 3.78% y en las Playas de 3.40% la explicación de éstos resultados se debe a que en éstos sitios la planta invertía su energía en extenderse.

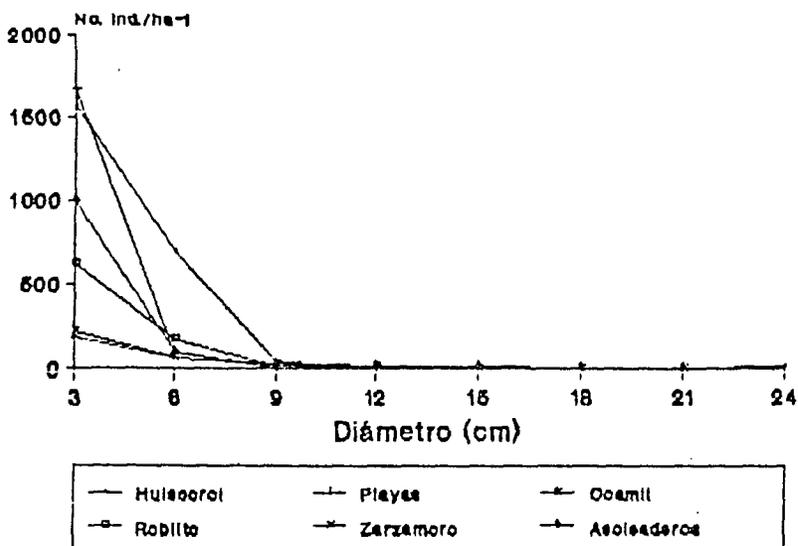
Desmodium sp; leguminosa abundante y frecuente en los sitios del muestreo aunque no en todos presenta altos valores de ID (Tabla 3), en cuanto a cobertura el valor más alto se obtuvo en el Huiscorol (5.56%), en el Coamil el valor obtenido es de 5.30%; para el Roblito el valor es 5.22%; en Asoleaderos de 4.58%; en el Zarzamoro de 3.32%, mientras que el valor mínimo se encontró en las Playas (2.21%) explicado por la presencia de arbustos pequeños sobre los cuales se extiende en busca de los rayos solares.

5.5 ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTRUCTURA DE TAMAÑOS EN DIAMETRO PARA LAS ARBUSTIVAS.

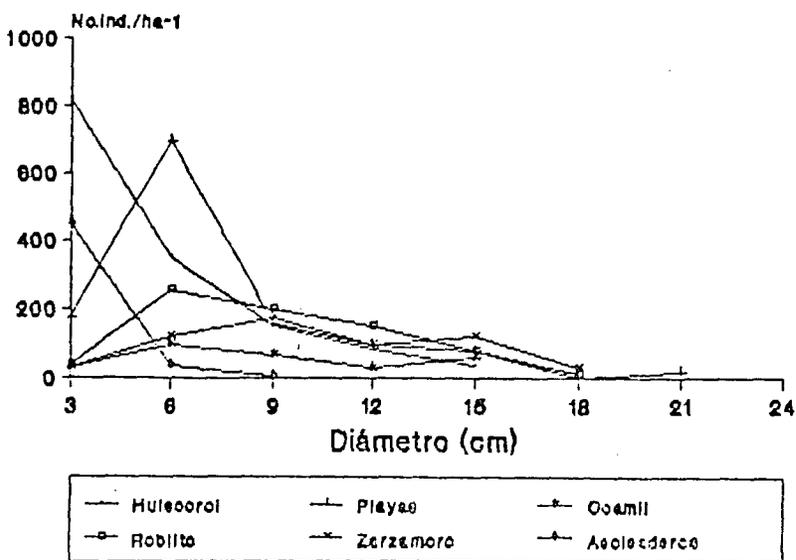
En las gráfica (Fig.14) se observa que en todos los sitios el número máximo de individuos se encontró en los primeros rangos de tamaño en diámetro, es decir, los arbustos encontrados en los cuadros estaban en su etapa juvenil o plántula.

Del total de las especies arbustivas (22) 36% presentaron los ID más altos estas fueron: A. angustissima, S. salignus, S. barclayi, S. americanum, T. melampodioides, C. jaliscoense, V. capraefolia y Salvia sp (Tabla 2).

Acacia angustissima representó la especie de mayor dominancia en el Huiscorol, sin embargo se encuentra presente en los demás sitios. La estructura diamétrica de esta especie muestra un comportamiento concavo de la curva, característica de especies colonizadoras para el Coamil, Huiscorol y Asoleaderos, (Fig.15) sin embargo, en el Roblito Zarzamoro y las Playas no se observa un comportamiento definido.



a)



b)

Fig. 15 estructura diamétrica por sitio de
a) *Acacia angustissima*, b) *Senecio salignus*.

Senecio salignus representó la especie de mayor dominancia en los Asoleaderos, encontrándose presente en todos los lugares.

La estructura diamétrica de ésta especie (Fig. 15) muestra un comportamiento de forma concava para el caso de el Roblito, Asoleaderos, Zarzamoro y Coamil; para Las Playas y el Huiscorol muestra un comportamineto semejante en su estructura, aunque en las Playas encontramos dos picos, uno al inicio y otro al final.

Tigonospermum melampodioides esta especie presentó el valor más alto de ID (Tabla 2) en el Coamil y se encontró presente en el Zarzamoro, Asoleaderos y las Playas como una especie dominante, aunque con un ID bajo. Sin embargo no se encontró en el Roblito, para el caso del Huiscorol el valor de ID fué muy bajo en relación con las especies consideradas como dominantes.

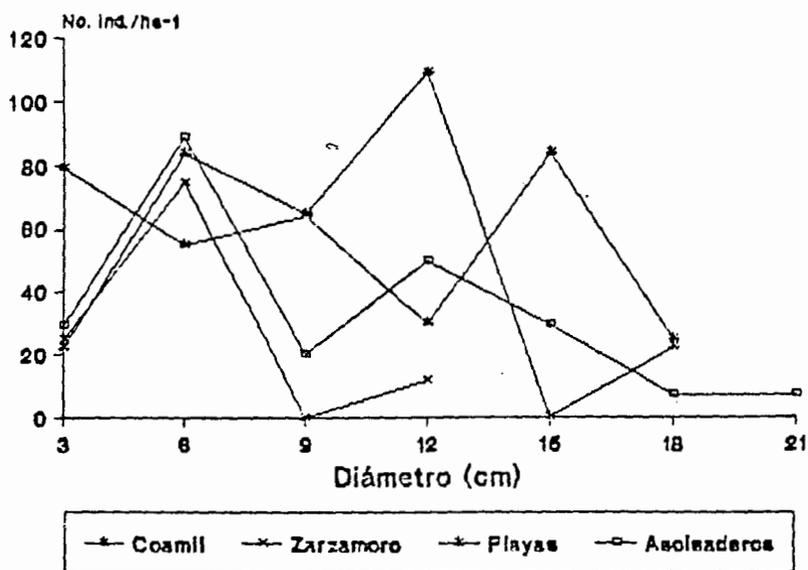
La estructura diamétrica para ésta especie (Fig. 16), muestra dos picos que pueden indicar dos generaciones de individuos en las Playas, Coamil y Asoleaderos mientras que para el Zarzamoro la mayor densidad de individuos se presenta en un tamaño intermedio.

Solanum americanum esta especie tuvo el más alto ID en el Zarzamoro es una especie dominante aunque con menor valor de ID en el Coamil, Asoleaderos, Zarzamoro y Las Playas (Tabla 2).

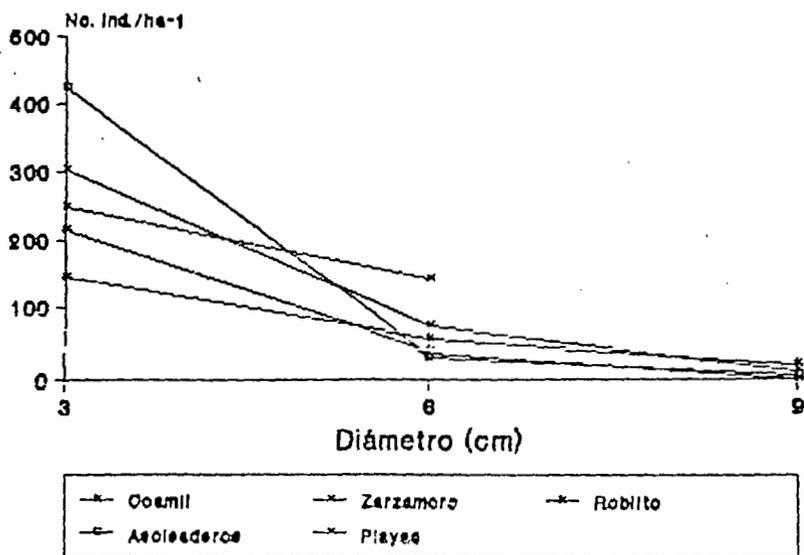
Su estructura diamétrica sólo se limita a una línea con pendiente hacia abajo conforme aumenta la categoría de tamaño, esta estructura puede explicarse debido a que es una especie de la familia Solanaceae que agrupa especies herbáceas. (Fig.16)

Sida barclayi presentó el ID más alto en el Huiscorol y con valores menores se considera como especie dominante en el Coamil y las Playas, sin embargo está presente en Asoleaderos, Roblito, Zarzamoro aunque los valores de ID no son significativos (Tabla 2).

En cuanto a su estructura diamétrica sólo se encontró en dos categorías de tamaño y de éstas el mayor número de individuos en la categoría de 3 cm, no muestra un comportamiento definido.



a)



b)

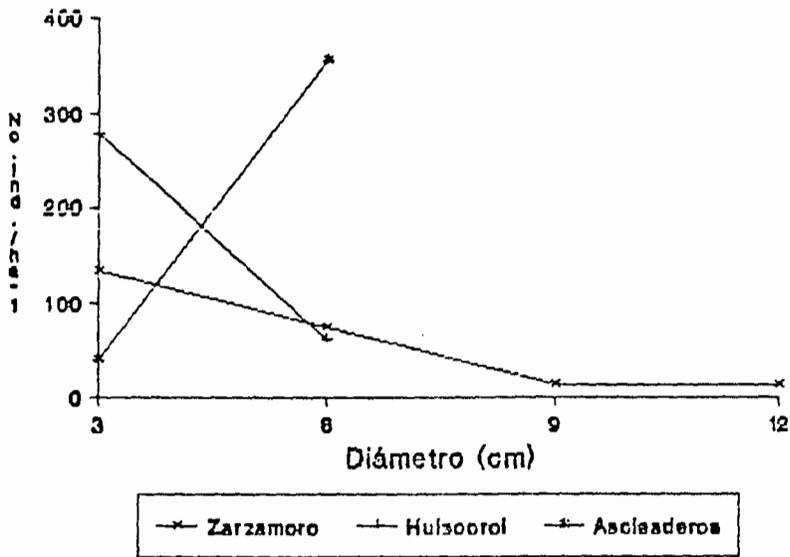
Fig. 16 Estructura diamétrica por sitio de
 a) *Trigonospermum melampodicoides*, b) *Solanum americanum*.

Cirsium jalsiscoense el valor máximo de ID se encontró para el Zarzamoro y este fue significativo aunque en menor proporción para el Huiscorol y Asoleaderos, sin embargo se encuentra presente en los demás polígonos (las Playas, Roblito, y Coamil) (ver tabla 2). Para su estructura diamétrica, (Fig.17) el Huiscorol y Asoleaderos sólo presentan dos categorías de tamaño, en el primero el máximo número se encontró en la categoría de 3 cm, mientras que en los Asoleaderos se encuentra en la categoría de 6 cm, en el Zarzamoro hay más categorías de tamaños (4) aunque el mayor número de individuos se concentran en la categoría de 3 cm y en bajas proporciones, individuos que alcanzan 12 cm de diámetro.

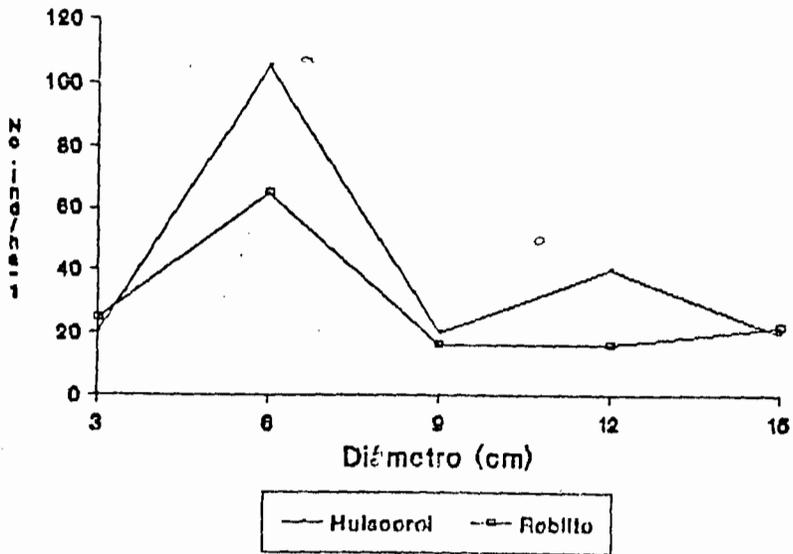
Salvia sp. presentó el mayor valor de ID para el Coamil y aunque se encuentra presente en el Huiscorol y Asoleaderos su ID no es significativo (Tabla 2).

La estructura diamétrica dentro del Coamil se caracteriza en dos categorías de tamaño y el mayor número se concentra en la de 3 cm de diámetro no muestra ningún comportamiento, por lo tanto queda incluida en la gráfica general.

Vernonia capraefolia el mayor valor de ID se encontró para el Roblito aunque se encuentra presente en el Huiscorol como arbusto dominante. Sin embargo, (Tabla 2) para Asoleaderos, Zarzamoro y el Coamil sus valores están muy por debajo de los valores de los anteriores polígonos y no fueron significativos en el análisis. Para su estructura diamétrica esta especie dentro de el Roblito se caracteriza porque la figura 17 muestra un comportamiento semejante entre sí encontrando en los dos sitios que el número máximo está en la categoría de 6 cm; sólo que en el Roblito se observa que el pico de la categoría de 9 cm parece mantenerse, volviendo a aumentar en la categoría de 15 cm con algunos individuos, mientras que en la figura de el Huiscorol aumenta el número de individuos en la categoría de 12 cm, luego disminuye en la categoría de 15 cm encontrándose algunos individuos.



a)



b)

Fig. 17 Estructura diamétrica per hecta de
 a) *Circlum jaliscoense*, b) *Vernonia capraefolia*.

5.6 ANALISIS COMPARATIVO DE LA ESTRUCTURA DE TAMAÑOS EN ALTURA PARA ARBUSTIVAS.

La gráfica general de la altura de arbustos (Fig. 18) muestra que un gran número de individuos se encuentran en las primeras categorías de tamaño en los sitios con menor tiempo de abandono ya que los individuos con más altura se encontraron en el Roblito que es uno de los sitios con más tiempo de abandono; en forma general, la estructura de la gráfica está dada por todas las especies, que agrupan individuos en las categorías intermedias.

A. angustissima (Fig.19) sí presenta una estructura, definida en el Coamil, Huiscoreol y Asoleaderos, en donde se presenta un comportamiento de forma convexa, caracterizada porque el mayor número de individuos se presenta en las categorías más pequeñas, sin embargo para el Roblito, las Playas y el Zarzamoro tampoco presenta una estructura definida, aunque el mayor número de individuos se presenta en las categorías intermedias.

S. salignus (Fig.19) en el Huiscoreol, el Coamil, las Playas y el Roblito presentan una estructura similar entre sí en donde las categorías intermedias son predominantes. En el caso de el Zarzamoro y Asoleaderos su comportamiento es similar entre sí, aunque en el Zarzamoro se presenta un pico al final de la figura, que muestra la presencia de algunos individuos mayores de 4 cm.

T. melampodioides (Fig.20) muestra un comportamiento similar en el Zarzamoro y los Asoleaderos, la estructura presenta una especie de meseta en las categorías intermedias y un pico al final de la curva que podría representar una generación de individuos de tamaños mayores. En el Coamil los individuos se concentran en mayor número en la categoría de 2 m aunque hay la presencia de individuos mayores y las Playas no presentan una estructura definida, sólo son una línea.

S. americanum (Fig.20) muestra un comportamiento muy semejante en

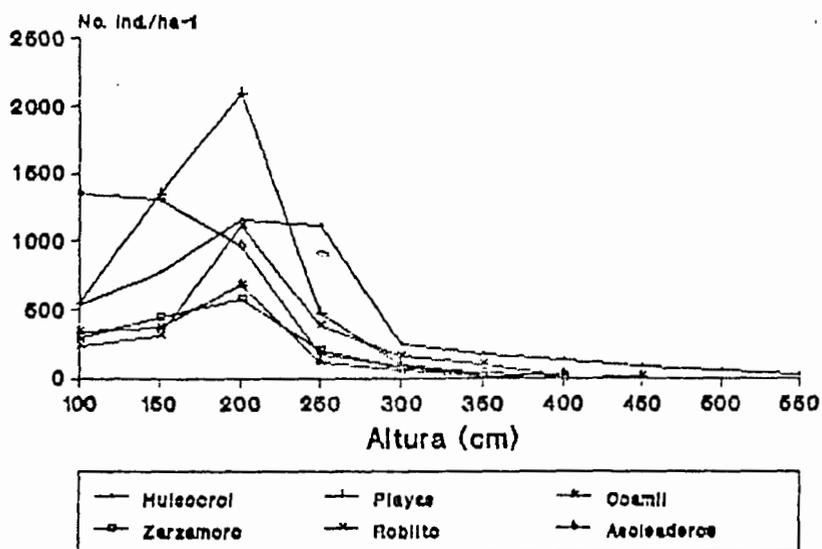
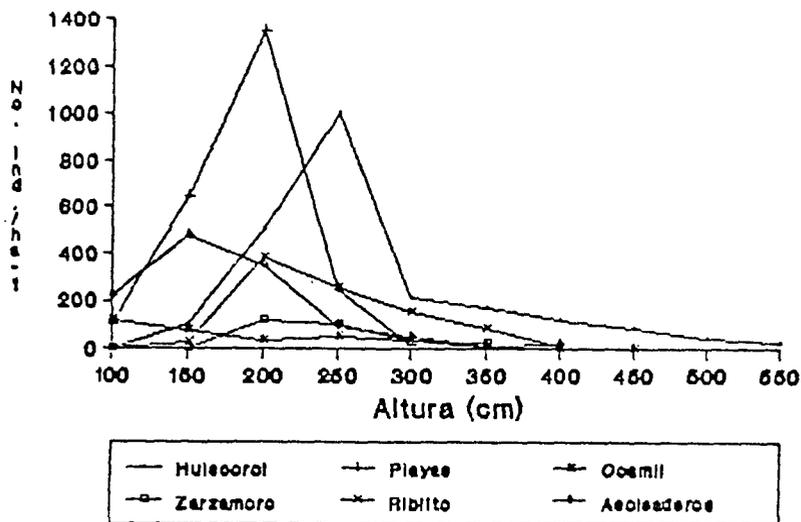
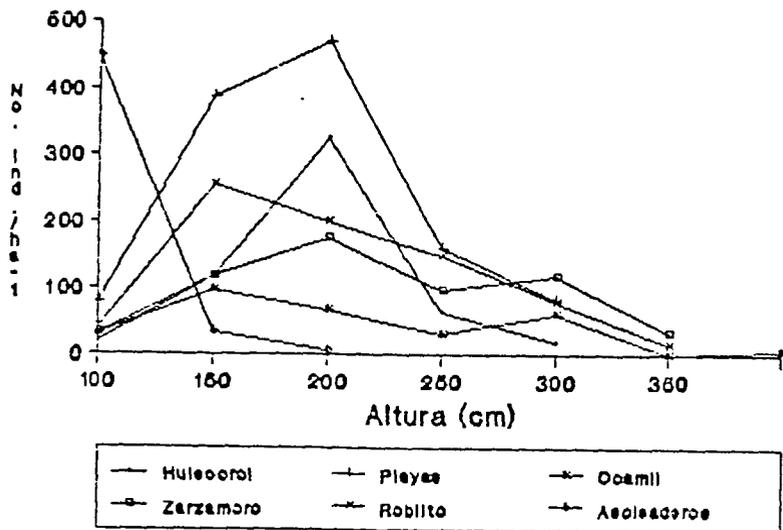


Fig. 18 Gráfica general de la estructura de altura de especies arbustivas por sitio.

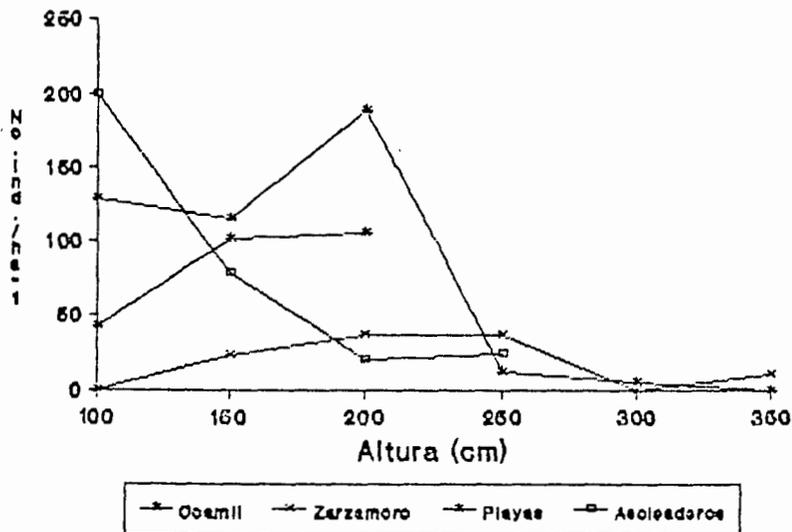


a)

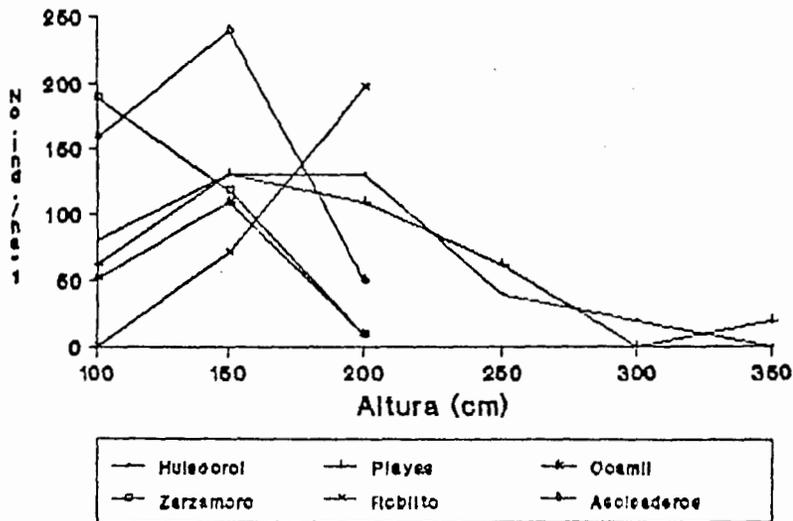


b)

Fig. 19 Estructura de altura por sitio de
 a) *Acacia angustissima*, b) *Senecio salignus*.



a)



b)

Fig. 20 Estructura de altura por sitio de
 a) *Trigonospermum melampodioides*, b) *Solanum americanum*.

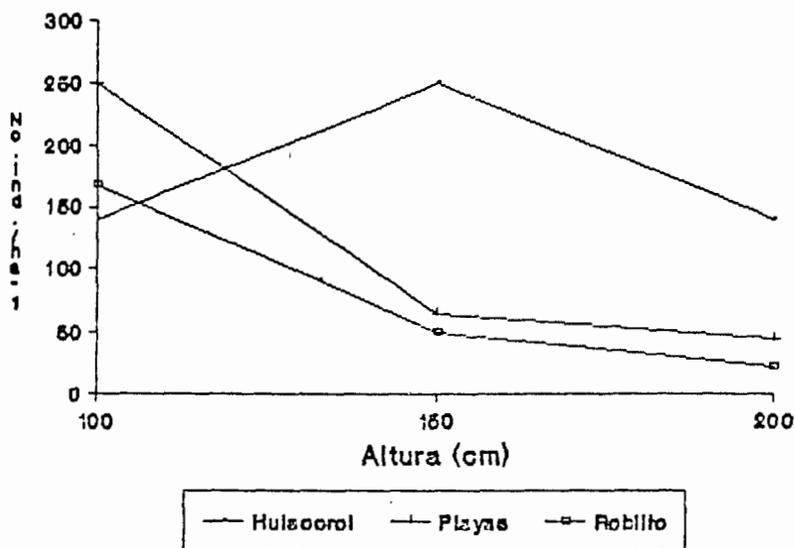
el Coamil, Asoleaderos, Zarzamoro y las Playas encontrando que el número máximo se localizó en las categorías intermedias, sin embargo en las Playas hay un pico que alcanza 3 m. En el Huiscorol se observa un comportamiento en el que el número máximo de individuos forma una meseta en las categorías intermedias y en los Asoleaderos no se observa ninguna estructura definida ya que sólo existen dos categorías de tamaño.

S. barclayi (Fig.21) muestra un comportamiento parecido en el Coamil y las Playas, presentando tres categorías de tamaño, en donde el número máximo de individuos se concentra en 1 m de altura y presenta un comportamiento lineal, mientras que en el Huiscorol, la formación de tres categorías muestra un pico, en donde el número máximo se concentra en la de 1.5 m de altura.

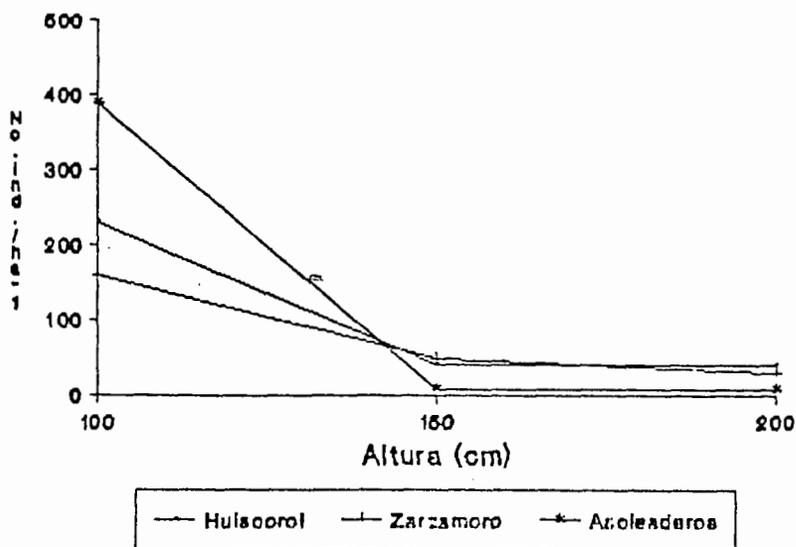
C. jaliscoense (Fig.21) el Huiscorol, Asoleaderos y Zarzamoro muestran la presencia de sólo tres categorías en donde el mayor número de individuos se encuentra en la de 1 m de altura y la categoría máxima que alcanzó es de 2 m.

Salvia sp. presenta sólo tres categorías de tamaño en donde el valor máximo de individuos se encuentra en la categoría de 2 m de altura, por lo tanto la gráfica queda incluida en la figura 18.

V. capraefolia (Fig.22) sólo está presente en tres categorías en donde el mayor número de individuos se presenta en la categoría de 1.5m con 125 individuos, en el caso de el Huiscorol y el mínimo encontrado en 2.5m, en el Roblito los individuos se agrupan en la categoría de 2m con mayor número, descendiendo la línea se encuentran algunos individuos en la categoría de 3m, no muestra ningún comportamiento.



a)



b)

Fig. 21 Estructura de altura por sitio de
a) *Sida tarclayi*, b) *Cirsium jalsiccense*.

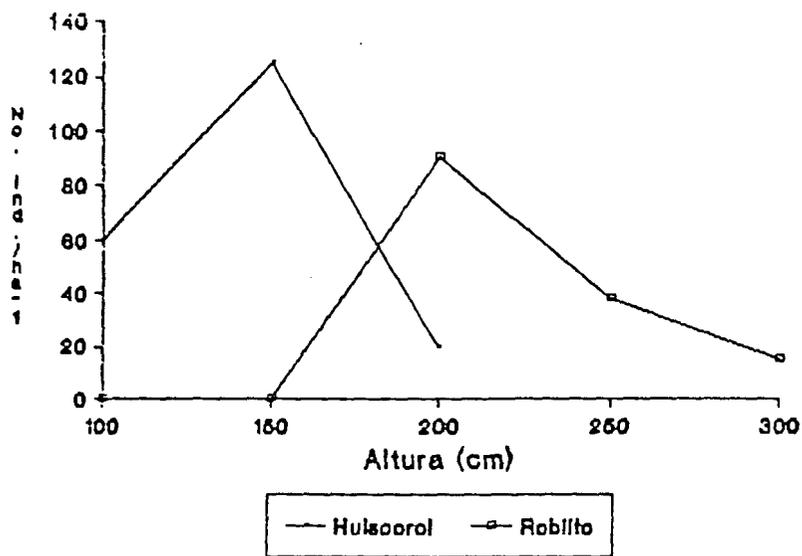


Fig. 22 Estructura de altura por sitio de *Vernonia capresifolia*.

VI. DISCUSION

Se sabe que Z. diploperennis se establece en condiciones de perturbación, cerca de cultivos y de arroyos (Iltis et.al. 1979; Guzmán 1982) en relación al área estudiada se observó que debido a la historia de manejo de los sitios donde se desarrolla esta especie dentro de la ECLJ, se caracterizan por ser áreas desmontadas, utilizadas para prácticas agrícolas y después abandonadas, algunas estuvieron sometidas a pastoreo intensivo (coms. personal J.Cruz, P.Aragón 1990). El factor perturbación ha permitido que la vegetación dominante sea la del estrato herbáceo, específicamente especies colonizadoras.

Z. diploperennis esta muy pobremente representado en los sitios con menor tiempo de abandono como lo demuestra la Figura 8 encontrando algunos tallos que alcanzan alturas de 90 cm, sin embargo, se presenta un gran número de individuos en las primeras categorías.

En los sitios con más tiempo de abandono no se encontraron tallos en la primera categoría, en cambio es en éstos sitios donde se registraron los tallos más altos alcanzando 3.5 m de altura. Es probable que la altura máxima no se haya registrado en todos los sitios debido a que el muestreo no fué igualmente espaciado en todos los sitios.

Aquellos de menor tiempo de abandono son el Coamil y las Playas, siendo los más antiguos, el Roblito, los Asoleaderos, el Zarzamoro y el Huisacorol (coms. pers. J.Cruz, E.Jardel, P.Aragón 1990).

De acuerdo con las conclusiones de Benz et.al.(1990), esta especie está asociada al cultivo tradicional del maíz, ya que crece a los lados o en manchones cercanos a parcelas o coamiles.

Los resultados estadísticos ratificaron lo observado en el campo:

de las especies asociadas a la milpilla se puede mencionar a P. platycarpa presente en todos los sitios aunque no como especie dominante. S. indicus gramínea abundante y dominante en todos los sitios planta heliófita, colonizadora que comprime fuertemente el suelo donde se establece, Panicum otro genero de las gramíneas que predomina en estas áreas que compite fuertemente con las demás plantas por luz y espacio. Estas son las herbáceas de más alto ID determinado por la frecuencia relativa, la cobertura relativa y la densidad relativa.

Tomando también los valores más altos de ID se observa que las especies arbustivas asociadas son: A. angustissima leguminosa que crece a manera de isla entre la milpilla se observa mas frecuente en lugares abiertos, S. salignus compuesta abundante que crece también en éstos sitios proporcionandole a la milpilla sombra en su etapa vegetativa, manteniendo la humedad en el suelo, una solanacea frecuente en los sitios es S. americanum especie que emplea su energía en el crecimiento para alcanzar luz ya que crece bajo la sombra de arbustos, se comporta como bejuco arbustivo. A estas especies raramente se les encuentra en bosque de estados sucesionales más avanzados por la diferencia de factores microclimáticos que prevalecen en estas áreas.

Proporcionalmente la riqueza de especies herbáceas es mayor (cuadro 1) en Asoleaderos, Roblito y Zarzamoro. Es importante mencionar la presencia de especies que no fueron medidas con todos los parámetros establecidos en la metodología, tales como aquellas que forman enredaderas y que son componentes de la comunidad, influyendo potencialmente en el comportamiento de ésta y que se consideran elementos importantes en las diferentes etapas de desarrollo de la vegetación secundaria y del BMM (Linsay, 1981, citado por Reyes y Cámara 1985).

Estos componentes, desde el punto de vista de la sucesión, representan elementos de una etapa sucesional temprana (Reyes y

Cámara, 1985). algunas de ellas son: Rubus sp., Passiflora sp., Phaseolus coccineus, Ipomoea sp., y especies de la familia Cucurbitaceae.

En este estudio no se consideraron las especies arbóreas para los análisis estadísticos, pero sí en la lista de registros, observando que los árboles más frecuentes alrededor y en algunos casos entre los manchones de la milpilla son: Buddleia parviflora, Monnina wrightii, en el Zarzamoro además de éstos se encuentran frecuentemente Prunus persica y Crataegus pubescens.

De las especies encontradas se elaboró un listado en base a la colecta, los ejemplares colectados se encuentran en el herbario Zea del LNLJ U. de G.

Se recomienda hacer un muestreo intensivo en la época de lluvia igualmente espaciado para todos los sitios, de ésta manera se incrementará la lista de especies asociadas y se espera que se encuentren en todos los sitios. Se puede considerar el listado elaborado en éste estudio como parcial y anticipar que el mayor número de especies serán herbáceas anuales.

De los sitios muestreados se encontró una diferencia significativa entre éstos en cuanto a la densidad de Z. diploperennis (Fig. 10) ya que el Roblito muestra una población más densa que en los otros sitios.

Los resultados obtenidos de los datos presentados pueden ser relevantes dentro el desarrollo del conocimiento de la sociología de la milpilla y así contribuir a la conservación de ésta dentro de la ECLJ y en la RBSM.

La distribución de Z. diploperennis dentro de la ECLJ, y de muchas otras especies endémicas dentro de la RBSM representa, la oportunidad de mantener la Sierra de Manantlán como una unidad ecológica con la diversidad genética del área.

Aunque no se considera menos importante el mantenimiento de algunos manchones ó parcelas experimentales en las que no se dan interrelaciones entre especies que normalmente se encuentran juntas, en éste caso herbáceas, arbustos y árboles pequeños (vegetación secundaria).

Se hace necesario mantener la diversidad estructural de la vegetación en las primeras etapas de desarrollo del bosque (vegetación secundaria) para mantener las poblaciones actuales de Z. diploperennis dentro de la Sierra de Manantlán.

VII. CONCLUSIONES

La metodología empleada en la realización de éste estudio permitió cumplir con los objetivos planteados. La superficie calculada que ocupa la milpilla en Las Joyas no incluye al polígono de las Playas ubicado actualmante al SW de la ECLJ, entre el arroyo las Joyas y la Cañada de la Yerbabuenita, porque durante el desarrollo de éste estudio no había Z. diploperennis sin embargo, actualmete ya se encuentra presente.

Debido a que el muestreo se realizó en diferentes épocas (para los diferentes sitios), los valores de herbáceas se subestimaron, considerando la presencia de especies anuales y perennes.

El resultado del análisis Cluster refleja la semejanza, en cuanto a presencia de especies, entre los sitios, si los muestreos se hicieran igualmente espaciados entre los sitios reflejarían una mayor semejanza entre ellos florísticamente hablando. De acuerdo a ésto podemos decir que la riqueza florística entre los sitios es similar.

La estructura de Z. diploperennis, considerando su cobertura y densidad no puede ser completamente representativo debido a que el muestreo no siguió el ciclo de la planta en los sitios. Por lo tanto en algunos polígonos los valores se están subestimando. Sin embargo, la tendencia sí se ajusta al comportamiento esperado de acuerdo al desarrollo de la planta, y por los resultados obtenidos ésta, planta es una especie dominante en Las Joyas.

Desde el punto de vista de la conservación de Z. diploperennis y de acuerdo a las observaciones hechas durante éste estudio, así como relacionando la presencia de especies indicadoras de perturbación, podemos decir que es importante desarrollar prácticas agrícolas para que ésta especie se siga preservando, ya que los factores asociados a éstas prácticas (desmonte, siembra de maíz, quema y pastoreo) estimulan la regeneración de la especie.

BIBLIOGRAFIA

- Bedoy, V. V. 1988. Entomofauna asociada a Zea diploperennis. Facultad de Ciencias, Universidad de Guadalajara. Tesis profesional.
- Benz, B., L. R. Sánchez-Velásquez & F. J. Santana. 1990. Ecology and ethnobotany of Z. diploperennis: preliminary investigations Maydica 35:1-14.
- Benz, B., 1988. Clasificación y evolución del maíz mexicano. Memorias Coloquio V. Gordon Childe, UNAM. pp 133-148.
- Braun, Blanquet. 1979. Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales. J. Braun-Blanquet. España H. Blume Edic. 405 pp.
- Doebley, J. 1990. (1) Sistemática molecular de Zea (Gramineae) Departamento de Botánica, Univ. de Minessota, St. Paul., M.N.55108 USA. Memorias del I Congreso sobre Z. diploperennis. En prensa. Laboratorio Natural Las Joyas, Universidad de Guadalajara.
- Franco, J. 1985. Manual de Ecología. Edit. Trillas 266 pp.
- Galinat, W.C. 1971. The origin of maize. Ann. Rev. Genet. 5:477-478
- Gay, J.P. 1984. Fabulex mais. Historie et avenir de une plante. Edit. AGPM Mundo Científico, No. 70 Vol.7 pp 613-620.
- Guzmán, M. R. 1982. El teosintle en Jalisco, su distribución y ecología. Tesis Agronomía, Fac. Agronomía, UDG, México.

Halffter, G. 1988. Concepto de Reserva de la Biosfera Instituto de Ecología, México, D.F.

Halfter, G. 1988. Conservación in situ. política para países intertropicales en desarrollo. Instituto de Ecología, Méx. D. F. pp 19-44.

Iltis, H.H., Doebley, J.F., Guzman, M.R. 1979. Zea diploperennis (Graminae): A new Teosinte from Mexico. Science 203:186-187.

Iltis, H.H. 1990. La taxonomía del Zea desde una perspectiva Histórica. Herbario y Departamento de Botánica de la Universidad de Wisconsin Madison. Wisconsin. EUA 21 pp. Memorias del I Congreso Zea diploperennis. Laboratorio Natural Las Joyas. Universidad de Guadalajara.

Iñiguez, D.L.I. 1988. Los quiropteros de la Sierra de Manantlán: Determinación de especies y su distribución altitudinal. Tesis Biol. Fac. de Ciencias U. de G. México. 91 pp.

Jardel E.J., Cruz-Lujano J., Cruz-Cerda P., y López-Castillo R. 1988. Influencia antropogénica en la vegetación de Las Joyas Sierra de Manantlán Jal., México. Reporte Interno. LNLJ. U. de G.

Jugenheimer, R.W., Ph. D. 1988. Maíz, variedades mejoradas, métodos de cultivo y producción de semillas. Ed. Limusa S.M. México.

Laboratorio Natural Las Joyas (LNLJ). U. de G. 1987. Plan Operativo 1987-1988. Documento Interno.

Mangelsdorf, 1986. The origin of corn. Scientific American 255 (2): 80-86.

Matteucci, D. S., Colma A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. OEA. Universidad Nal. Experimental Fco. de Miranda. Estado Fálcon Venezuela. Serie Biología. Monografía No. 22. Washington D.C. 168 pp.

Mayock, P.F. 1967. Josef Paczoski. Founder of the science of phytosociology. Ecology 48(6):1031-1034.

McIntosh, R.P. 1978. Phytosociology. Downd. Hutchinson & Ross Inc.

Moya, R.G. 1987. Evaluación de la presencia y daño de los insectos rizófagos de Zea mays sobre Zea diploperennis en la Sierra de Manantlán, Jalisco. Tesis Lic. Biología Fac. de Ciencias, UDG, México. 68 pp.

Müeller-Dombois, Elenberg, 1974. Aims and methods of vegetation. Ecology. John Wiley. New York 574pp.

Nault, L. R., Findley, W. R. 1982. Update on perennial corn discovery. Crops and Soils Magazine 10-13pp.

Pasupuleti, C.V. and Galinat, W.C. 1982. Zea diploperennis Ittis chromosomes and comparative cytology. J. Hered. 73:168-170.

Phillips, A.E. 1959. Methods of vegetation study. Pomona College University of Michigan. Biological Station. pp 17-18.

Pineda-López M.R. 1988. Efecto sobre la estructura y dinámica de los bosques templados de Las Joyas, Sierra de Manantlán, Jalisco Tesis M.C. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa Ver., México.

Quintero, A. A. L. 1988. Influencia del material parental en la formación del suelo de la Estación Científica Las Joyas de la Sierra de Manantlán. Tesis. Fac. Agricultura. U. de G.

Reyes-Castañeda, P. 1980. Bioestadística aplicada. Edit. Trillas 132-140 pp.

Reyes-Gallardo, G., Breceda, S.C.1985. Análisis de la composición florística y estructura de la vegetación secundaria derivada de un bosque mesófilo de montaña en Gómez Farías, Méx. Tesis Biol. UNAM. 177pp.

Rivera-Cervantes L.E. 1988. Cambios estacionales en la abundancia de insectos en tres tipos de hábitat de la Sierra de Manantlán, Jalisco. Tesis Biol. Fac. de Ciencias U.de G., México.

Rzedowski, J y R.McVaugh.1966.La vegetación de Nueva Galicia: Contribución Univ. Michigan Herb.9(1):1-123.

Sánchez,G.J., Ordaz,S. L..19887. El Teocintle en México. Departamento de recursos genéticos en el campo Agrícola Auxiliar, Valle de Zapopan. Systematic and Ecogeographic studies on crop. Geneopools: 2 International Board for Plant Genetic Resourses.

Sandoval-Hernández R. 1985. Descripción de métodos de estudio prácticos de manejo de praderas. Tesis Fac. Agricultura U. de G., México, pp 48-69.

SARH. 1981. Metodología de trabajo. Comisión Técnica de Coeficientes Agostadero (COTECOCA), SARH. Vol.I,III.

Vietmeyer, N.D. 1979. A wild relative may give corn parennial genes. Simthsonian 10 (9): 68-76 pp.

Weaver P.L., Chinea-Rivera. 1987. A phytosociological study of Cinnamon Bay Watershed, S.T. John US. Virgin Islans Carib. Journal of Science. 23(2):318-336.

Tabla 1* Composición Florística para cada uno de los Sitios.

| FAMILIA | ESPECIE | SITIO | | | | | |
|----------------------|---------------------------------|--------|----|----|----|---|---|
| | | H.P.A. | R. | Z. | C. | | |
| Amarillidaceae | Bomarea hirtella | X | X | X | X | | |
| Buddleiaceae | Buddleia parviflora | X | X | X | X | X | X |
| Campanulaceae | Ubelia laxiflora | | X | | X | | |
| Caryophyllaceae | Cerastium sinaloense | | | | | | X |
| | Drymaria cordata | X | | X | X | | |
| Compositae | Cirsium jaliscoense | X | X | X | X | X | X |
| | Conyza graphalioides | | | X | | X | X |
| | Cosmos carvifolius | | X | X | | | |
| | Dahlia coccinea | | X | X | X | | |
| | Erigeron longipes | X | X | X | X | X | X |
| | Gnaphalium sp. | | X | X | X | | X |
| | Melampodium perfoliatum | X | X | X | X | X | |
| | Senesio salignus | X | X | X | X | X | X |
| | Stevia ovata | X | X | | | | |
| | Tagetes lucida | | | X | | | |
| | Trigonospermum melampodioides | X | X | X | X | X | X |
| | Verbesina sphaerocephala | X | | X | | | X |
| | Vernonia bealliae | X | | X | X | X | X |
| Verninia capraefolia | | X | X | X | XX | | |
| Viguiera hypochlora | | X | | | | X | |
| Commelinaceae | Commelina tuberosa | X | X | X | | X | |
| | Cimbispatha comelinoides | | | | X | X | |
| Convulvaceae | Ipomoea orizabensis | | | | | X | X |
| Cucurbitaceae | | X | X | X | X | X | X |
| Equisetaceae | Equisetum hymale L. var. affine | | X | | | | |
| Euphorbiaceae | Euphorbia schechtendalii | X | X | X | X | X | |
| Fagaceae | Quercus laurinus | X | X | | X | | |
| | Quercus (chilillo) | | X | | | | |
| Gentianaceae | Centaurium calyculosum | | X | X | X | | X |
| Geraniaceae | Geranium aristisepalum | | X | X | X | X | X |
| Gramineae | Cynodon dactylon | X | | X | X | | X |
| | Festuca breviglumis | | X | X | X | X | |
| | Panicum parviglume | X | X | X | X | X | X |
| | Panicum albomaculatum | | X | X | | X | X |
| | Paspalum squqmulatum | | X | X | X | X | X |
| | Setaria geniculata | X | X | X | | X | |
| | Sporobolus indicus | X | X | X | X | X | X |
| | Zea diploperennis | X | X | X | X | X | X |

| | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|---|---|---|-----|-----|
| Hydrophyllaceae | Phacelia platycarpa | X | X | X | X | X |
| Labiatae | Lepechinia caulescens | | X | X | X | X |
| | Salvia lavanduloides | X | | X | | X |
| | Salvia mexicana | X | | X | X | X |
| | Stachys nepetifolia | X | | X | X | X X |
| Lauraceae | Nectandra globosa | | | X | X | |
| Leguminosae | Acacia angustissima | X | X | X | X | X X |
| | Cologania rufescens | X | X | X | X | X X |
| | Crotalaria longirostrata | X | | X | X | X X |
| | Dalea leucostachys | | | X | | X |
| | Desmodium cinereum | X | | | | X X |
| | Desmodium sp. | X | X | X | X | X X |
| | Lupinus aff. madrensis | | | X | X | |
| | Phaseolus coccineus | X | | X | X | X X |
| Trifolium amabile | X | X | X | X | X X | |
| Liliaceae | Echeandia macrocarpa | X | X | X | X | |
| Malvaceae | Neobritonia acerifolia | X | | X | | X |
| | Sida barclayi | X | X | X | X | X X |
| Oleaceae | Fraxinus uhdei | | | X | X | |
| Onagraceae | Fuchsia microphila | | X | X | X | X X |
| | Lopezia racemosa | X | X | | | X |
| Orchidaceae | Govenia superba | | | X | X | X X |
| | Spirantes michoacana | | | X | | X |
| Oxalidaceae | Oxalis corniculata | X | X | X | X | X X |
| | Oxalis hernandezii | X | X | | | X |
| Passifloraceae | Passiflora podadenia | X | | X | X | X |
| Phytolaccaceae | Phytolacca icosandra | | | | | X |
| Plantaginaceae | Plantago australis ssp. hyrtella | X | X | X | | X |
| Polygalaceae | Monnina whrightii | X | X | X | X | X X |
| Polygonaceae | Rumex crispus | | | | X | X |
| Pteridaceae | Pteridium arachnoidendum | X | X | X | | |
| Ranunculaceae | Ranunculus petiolaris | X | X | X | X | X X |
| Rosaceae | Alchemilla pringlei | X | | X | X | X |
| | Crataegus pubescens | | X | X | X | |

| | | | | | | | | | | |
|------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | <i>Prunus persica</i> | | | | | | X | | | |
| | <i>Prunus serotina</i> ssp. <i>capulli</i> | | | | | | X | X | | |
| | <i>Rubus</i> sp. | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Rubiaceae | <i>Crusea coccinea</i> | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | <i>Richardia scabra</i> | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Scrophulariaceae | <i>Castilleja arvensis</i> | | | | | | | X | X | |
| Solanaceae | <i>Solanum americanum</i> | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | <i>Solanum hougasii</i> | | | | | | X | X | | X |
| Tiliaceae | <i>Triumphetta semitriloba</i> | X | X | X | X | X | X | X | | |
| Umbeliferae | <i>Micropleura renifolia</i> | X | X | X | X | | | | | X |
| Verbenaceae | <i>Verbena carolina</i> | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Violaceae | <i>Viola ciliata</i> | | | | | | X | X | X | X |

TABLA No. 2 , * INDICE DE DOMINANCIA PARA ESPECIES ARBUSTIVAS

| ESPECIE | S I T I O S | | | | | |
|---------------------------------|-------------|----------|-------------|----------|-----------|---------|
| | HUISCOROL | PLAYAS | ASOLEADEROS | ROBLITO | ZARZAMORO | COAMIL |
| <i>Acacia angustissima</i> | 247562.4 | 141601.4 | 47142.2 | 102207.3 | 5999.3 | 18917.2 |
| <i>Senesio salignus</i> | 9851.4 | 41740.0 | 108660.0 | 81828.8 | 69146.0 | 6561.5 |
| <i>Sida barclayi</i> | 5908.9 | 2293.0 | 1241.2 | 132.8 | 796.5 | 3010.1 |
| <i>Cirsium jaliscoense</i> | 2165.6 | 47.2 | 2747.5 | 22.5 | 12556.0 | 86.7 |
| <i>Vernonia capraefolia</i> | 1331.7 | 0.0 | 169.0 | 3075.6 | 442.8 | 671.9 |
| <i>Verbesina sphaerocephala</i> | 279.2 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 72.1 |
| <i>Vernonia bealliae</i> | 243.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.0 | 0.0 |
| <i>Crotalaria longirostrata</i> | 232.4 | 0.0 | 0.8 | 70.2 | 1.4 | 0.1 |
| <i>Salvia mexicana</i> | 192.8 | 0.0 | 2.9 | 13.6 | 6.1 | 0.0 |
| <i>Stevia ovata</i> | 166.2 | 97.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>T. melampodioides</i> | 54.2 | 2136.3 | 1980.7 | 0.0 | 3933.0 | 23881.4 |
| <i>Solanum americanum</i> | 16.6 | 5016.9 | 5066.6 | 5140.6 | 25056.0 | 2916.5 |
| <i>Triumpheta semitriloba</i> | 10.4 | 32.4 | 49.6 | 480.6 | 86.8 | 0.0 |
| <i>Salvia mexicana</i> | 7.4 | 0.0 | 736.9 | 0.0 | 0.0 | 3778.1 |
| <i>Euphorbia schechtendalii</i> | 4.0 | 1.2 | 0.5 | 432.9 | 11.6 | 0.0 |
| <i>Neobrittonia acerifolia</i> | 1.2 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 3.1 |
| <i>Desmodium sp.</i> | 0.9 | 0.0 | 0.6 | 70.2 | 1.4 | 0.1 |
| <i>Viguiera hypochlora</i> | 0.0 | 393.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Lupinus aff. madrensis</i> | 0.0 | 0.0 | 296.5 | 64.8 | 1.6 | 24.2 |
| <i>Lobelia laxiflora</i> | 0.0 | 0.0 | 12.6 | 0.0 | 202.5 | 0.0 |
| <i>Fuchsia microphila</i> | 0.0 | 2.4 | 0.1 | 1.1 | 0.0 | 38.2 |
| <i>Phytolacca icosandra</i> | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.7 |

*I.D. = Densidad Relativa X Frecuencia Relativa X Cobertura Relativa.

TABLA No.3 *INDICE DE DOMINANCIA PARA ESPECIES HERBACEAS

| ESPECIE | S I T I O S | | | | | |
|----------------------------------|-------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|
| | HUISCOROL | PLAYAS | ASOLEADEROS | ROBLITO | ZARZAMORO | COAMIL |
| <i>Chaetochloa diploperennis</i> | 48082.6 | 3307.9 | 19896.6 | 80950.3 | 21749.8 | 25510.6 |
| <i>Chloris indicus</i> | 26852.5 | 4681.8 | 18987.4 | 6306.4 | 483.7 | 3433.3 |
| <i>Panicum parviglume</i> | 19348.9 | 2999.4 | 282.4 | 3342.4 | 458.5 | 62.5 |
| <i>Desmodium</i> sp. | 518.6 | 181.6 | 430.8 | 586.1 | 177.0 | 992.0 |
| <i>Richardia scabra</i> | 448.4 | 416.1 | 55.7 | 543.8 | 4.1 | 5075.8 |
| <i>Erigeron longipes</i> | 216.7 | 23.7 | 22.4 | 43.6 | 302.0 | 0.0 |
| <i>Ranunculus petiolaris</i> | 57.8 | 251.2 | 263.6 | 175.9 | 275.8 | 12.9 |
| <i>Cologania rufescens</i> | 56.7 | 177.2 | 19.0 | 1114.2 | 1439.7 | 0.0 |
| <i>Micropleura renifolia</i> | 53.9 | 2290.1 | 192.4 | 0.2 | 0.0 | 242.4 |
| <i>Trifolium amabile</i> | 25.0 | 8.6 | 1356.7 | 103.1 | 0.0 | 10.8 |
| <i>Phacelia platycarpa</i> | 24.0 | 10441.5 | 10353.6 | 1577.6 | 17541.0 | 3891.3 |
| <i>Cerastium sinaloense</i> | 19.7 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | 8.6 | 0.0 |
| <i>Plantago australis</i> | 9.1 | 51.4 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Melampodium perfoliatum</i> | 7.7 | 931.3 | 1.2 | 2.4 | 69.1 | 0.0 |
| Cucurbitaceae | 6.5 | 0.6 | 0.0 | 0.2 | 5.4 | 266.9 |
| <i>Stachys nepetifolia</i> | 2.3 | 0.0 | 9.1 | 63.5 | 830.3 | 8.5 |
| <i>Verbena carolina</i> | 2.3 | 5.0 | 32.0 | 4.2 | 0.6 | 4.2 |
| <i>Echeandia macrocarpa</i> | 2.0 | 511.2 | 43.5 | 1.2 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Passiflora podadenia</i> | 1.5 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 20.2 | 0.0 |
| <i>Croton coccineus</i> | 1.4 | 0.0 | 75.8 | 84.0 | 486.9 | 0.0 |
| <i>Calceolaria corniculata</i> | 1.3 | 23.0 | 1.8 | 0.6 | 0.2 | 16.9 |
| <i>Bomarea hirtella</i> | 1.2 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 12.3 | 0.0 |
| <i>Commelina tuberosa</i> | 0.7 | 1.0 | 25.5 | 41.1 | 236.5 | 12.2 |
| <i>Lopezia racemosa</i> | 0.5 | 6.5 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.2 |
| <i>Setaria geniculata</i> | 0.3 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.5 | 0.0 |
| <i>Oxalis herandezii</i> | 0.1 | 15.8 | 23.5 | 6.8 | 2.0 | 1.0 |
| <i>Cynodon dactylon</i> | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Alchemilla pringley</i> | 0.1 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.1 | 0.0 |
| <i>Lepechinia caulescens</i> | 0.0 | 3440.1 | 45.6 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Festuca breviglumis</i> | 0.0 | 305.6 | 1844.9 | 253.3 | 19.0 | 12.0 |
| <i>Geranium aristisepalum</i> | 0.0 | 52.8 | 244.4 | 24.1 | 161.5 | 897.9 |

A.- CUADRO GENERAL DE ESPECIES POR SITIO.

| COAMIL | ASOLEADEROS | ROBLITO | ZARZANDRO | HUISCORDL | PLAYAS |
|--------|-------------|---------|-----------|-----------|--------|
| 46 | 63 | 54 | 60 | 56 | 59 |

B.- DENSIDAD RELATIVA Y FRECUENCIA RELATIVA
 POR SU FORMA BIOLÓGICA DE LA VEGETACION
 ACOMPARANTE DE *Z.diploperennis*.

| FORMA BIOLÓGICA | ARBÓREAS | ARBUSTIVAS | HERBACEAS |
|-----------------|----------|------------|-----------|
| DENSIDAD REL. | 10.8% | 29% | 60.2% |
| FRECUENCIA REL. | 9% | 31% | 60% |

Cuadro No. 1

TABLA No. 4 COBERTURA DE HERBACEAS (m²/ha-1)

| NOMBRE DE LA ESPECIE | S I T I O | | | | | |
|-------------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | HUISC. | PLAY. | ASOL. | ROBL. | ZARZ. | COAM. |
| <i>Zea diploperennis</i> | 50.7 | 23.1 | 55.6 | 65.4 | 34.6 | 37.8 |
| <i>Sporobolus indicus</i> | 36.07 | 20.8 | 38.3 | 21.1 | 8.1 | 12.7 |
| <i>Panicum parviglume</i> | 30.5 | 19.4 | 8.5 | 17.3 | 7.6 | 11.5 |
| <i>Desmodium sp.</i> | 11.2 | 9.1 | 15.1 | 13.7 | 8.6 | 9.4 |
| <i>Richardia scabra</i> | 8.7 | 10.4 | 5.4 | 9.9 | 1.4 | 14.6 |
| <i>Micropleura renifolia</i> | 8.8 | 20.7 | 4.7 | 0.3 | 0.0 | 8.6 |
| <i>Cologania rufescens</i> | 4.6 | 29.4 | 10.1 | 27.6 | 24.6 | 0.1 |
| <i>Phacelia platycarpa</i> | 4.1 | 41.9 | 55.5 | 20.8 | 46.1 | 27.7 |
| <i>Stachys nepetifolia</i> | 3.5 | 0.0 | 3.2 | 4.5 | 12.3 | 1.7 |
| <i>Trifolium amabile</i> | 2.8 | 1.8 | 12.7 | 5.8 | 0.0 | 0.9 |
| <i>Lepechinia caulescens</i> | 0.0 | 27.2 | 6.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| <i>Festuca breviglumis</i> | 0.0 | 8.9 | 17.9 | 7.1 | 7.2 | 2.2 |
| <i>Geranium aristisepalum</i> | 0.0 | 6.8 | 14.1 | 4.6 | 7.7 | 10.3 |