

870/06

5
2y

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE BIOLOGIA



LEGUMINOSAS ARVENSES DE LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE JALISCO. UN RECURSO POTENCIAL PARA LA LABRANZA DE CONSERVACION.

TESIS CON
FALLA LE ORIGEN

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O

P R E S E N T A

PEDRO EDUARDO MORENO ZACARIAS

GUADALAJARA, JALISCO 1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E

	Página
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	1
3. MATERIALES Y METODOS	15
3.1 Area de Estudio	15
3.2 Metodología	22
4. RESULTADOS	27
5. DISCUSION	58
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
7. BIBLIOGRAFIA	73

INTRODUCCION

Los suelos agrícolas en Jalisco y en México experimentan un constante desgaste en su capacidad productiva, esto puede ocurrir por los sistemas de producción que en ellos se practican, por ejemplo la siembra del maíz como monocultivo de temporal, riego o de humedad. Los cuales carecen por completo de prácticas de conservación; además, son diferentes los factores que afectan el proceso productivo, destacando por su importancia la erosión y el monocultivo, los cuales se ven agravados por el exceso de laboreo que se practica para su producción y la dominancia de suelos arenosos.

La importancia económica, social y política del maíz en Jalisco es palpable en el desarrollo agrícola del Estado; cifras proporcionadas por la SARH (1985), estiman que la superficie sembrada en el ciclo primavera-verano es de 837 000 hectáreas y el sorgo como segundo cultivo en importancia con 1995 000 hectáreas, estos cultivos se practican con un intenso uso de insumos, especialmente agroquímicos que van afectando permanentemente los suelos.

Desafortunadamente la presión demográfica exige la existencia de alimentos disponibles, lo cual ha creado una alta necesidad de producir. Esto conlleva a una práctica insustentable, es decir, una práctica de una máxima utilización de insumos, sin reparar en los daños ecológicos que esto provoca. La orografía tan accidentada de nuestro Estado, en donde la siembra del maíz es otro factor que acelera el proceso erosivo de los suelos; se sabe que plantas de ciclo corto como el maíz, de cada 3 hectáreas que de ellas se siembran 2 tienen pendientes superiores al 4% (Acosta, 1986).

Se sabe que en el mundo las pérdidas de suelo son cuantiosas, aproximadamente 25 billones de toneladas al año (Brown, 1984).

Esto ha llevado a pensar en tecnologías alternativas aplicables en estos momentos, como el sistema de labranza de conservación (que consiste en sembrar sin rmover el suelo o removiéndolo lo menos posible, dejando en la superficie por lo menos el 30% de residuo de la cosecha). Ha sido probado con éxito amón de la presencia de diferentes directrices en el sistema (Sojka, et. al., 1984; Figueroa, 1982).

La presente tesis tiene como principal objetivo la identificación taxonómica de los géneros y especies de leguminosas arvenses que crecen en la zona centro del Estado de Jalisco, con el objeto de utilizarlas como cultivos de cobertura en el sistema de labranza de conservación.

REVISIÓN DE LITERATURA

Los sistemas de labranza de conservación tienen como objetivo principal el hacer buen uso del recurso suelo. - Entre los beneficios que aportan estos sistemas tenemos: ayudan a la prevención de procesos erodibles, ya sea al dejar los residuos de la cosecha anterior o inducir una cubierta vegetal sobre el suelo; minimiza el fenómeno de escurrimiento, y la formación de agregados de agua es más estable; existe un aporte de materia orgánica y nutrientes en general al sustrato; hay una retención y aumento de la infiltración de agua; reducción de las malezas establecidas dentro de los campos de cultivo y la competencia de estas malezas con el cultivo; baja en los costos de labor y maquinaria, comparada con la labranza convencional; promueve el avance en la química de herbicidas, mediante la eliminación de las especies no deseables o incremento de las leguminosas; conservan la fauna del suelo; actúan como una cubierta protectora del suelo durante el invierno y por último estos sistemas son apropiados para suelos arenosos y de laderas. (Bathke y Blake, 1984; Brown, et. al., 1985; Dancer y Jansen, 1981; Derpsch, et. al. 1986; Hargrove, et. al., 1984; Hoyt y Hargrove, 1986; Kadivko, et. al., 1986; Sojka, et. al., 1984). Pero también suelen presentarse algunos inconvenientes: aumento de plagas en el cultivo; incremento en la dependencia del control químico y no pueden usarse en suelos pobremente drenados o de tipo arenoso (Derpsch, et. al., 1986; Sojka, et. al., 1984).

Como se mencionó anteriormente, dentro de los sistemas de labranza de conservación se tiene el uso de cultivos de cobertura, estos cultivos incluyen el rastrojo del maíz, trigo, centeno, ballico (Brown et. al., 1985; Derpsch, et. al., 1986), y principalmente leguminosas silvestres o cultivadas que resistan a la inclemencia del medio ambiente y preferentemente a estaciones frías (Hoyt, 1983).

Una gran pluviosidad ocasiona el arrastre del suelo, especialmente en suelos desnudos, por consiguiente hay un movimiento de nutrientes a sitios más bajos (Derpsch, et. al., 1986); un trabajo efectuado en Piedmont, Georgia, Estados Unidos, se combinaron dos técnicas de labranza de conservación con cultivos de cobertura, una de ellas se practicó en los años de 1974 y 1976, combinando la no labranza con cebada/sorgo de grano obteniendo los siguientes resultados: reducción en el número de eventos de arrastre, de 26 a 17 eventos por año y de la misma manera se abatió la cantidad de suelo arrastrado de 22.5 cm/año a 12 cm/año; enseguida, en el mismo sitio, aplicaron otro sistema de labranza de conservación, esta vez combinaron labranza mínima con trigo/soja durante los años de 1976 a 1979, aquí la cantidad de suelo arrastrado bajó a 3 cm/año (Hargrove, et. al., 1984); aunado a esto, las leguminosas de invierno son más efectivas que los pequeños granos para reducir el escurrimiento y por consiguiente la erosión (Hoyt y Hargrove, 1986). En Paraná, una provincia de Brasil también presentó el mismo problema, aquí, utilizaron un sistema de no labranza dejando los restos del cultivo anterior en un suelo Oxisol (tipo Haplorthox) obteniendo también una reducción en el arrastre, esta reducción es atribuida a una mayor infiltración ocasionada por los poros dejados por las raíces y los bioporos dejados por la propia fauna del suelo (Derpsch, et. al., 1986).

Un aspecto relevante de los procesos erodibles es la formación de terrones de suelo, la aplicación de un cultivo de cobertura minimiza el fenómeno, en el centro y sur de Minnesota, Estados Unidos, en suelos francos o franco-arcillosos (foam-slit) una cubierta formada por soja en el cultivo del maíz redujo la formación de terrones de un tamaño mayor a 19 mm., de diámetro o terrones de un rango promedio de entre 10 y 19 mm., solamente (Bathke y Blake, 1984); aunado a esto, la cubierta protectora vegetal presente en superficie cubre al suelo de los efectos del viento y el golpeteo de --

las gotas de lluvia sobre éste. (Bathke y Blake, 1984; Hoyt y Hargrove, 1986).

El recurso agua es un factor por demás importante, el poder de retenerla y aumentar los niveles de humedad en sitios de clima cálido o extremoso ayuda en su ahorro (Brown et. al., 1985). Las cubiertas vegetales dejadas por la labranza de conservación aumentan los contenidos de agua en el suelo debido a que previenen la evaporación en gran cantidad (Derpsch, et. al., 1986; Hoyt y Hargrove, 1986), e incrementan la infiltración; lo anterior es bueno en suelos arenosos y de laderas, pero es una desventaja en suelos pobremente drenados, pues causa un decoloramiento en la planta y una reducción en su crecimiento (Derpsch, et. al., 1986). En un trabajo realizado en el sureste de Illinois, Estados Unidos, la cubierta vegetal dejada por las leguminosas aumenta la disponibilidad de agua en el suelo, amén de propiciar la fijación de las raíces de los cultivos subsecuentes (Dancer y Jansen, 1981).

El aporte de nitrógeno a los cultivos es importante ya que éste es la base de los aminoácidos y por ende de la formación de proteínas; este elemento es fijado al suelo por medio de la simbiosis presente entre las plantas de la familia Leguminosae y las bacterias del género Rhizobium, la bacteria se fija a la raíz de la leguminosa para así poder tomar el nitrógeno del aire y convertirlo en amonio, una forma soluble del nitrógeno, la cual es fácilmente utilizada por las plantas (Sidwell, 1979).

Se han usado varias especies de leguminosas en diferentes sitios y con diferentes cultivos.

En Griffin, estado norteamericano de Georgia, se constató el contenido de nitrógeno en suelo y en sorgo de grano bajo tres tratamientos: sin cultivo de cobertura apli-

cando un barbecho solamente; con trébol carmesí (Trifolium incarnatum L.) y centeno (Secale cereale L.) como cultivos de cobertura. La cantidad de nitrógeno en suelo fue mayor bajo el trébol carmesí que bajo el centeno (83 contra 19 Kg. N/ha); el aporte de nitrógeno dado fue de mayor a menor por los siguientes tratamientos: trébol > carmesí > barbecho > centeno; por esto, una leguminosa bien adaptada como cultivo de cobertura puede proveer de un aumento significativo de nitrógeno para un cultivo de grano subsecuente, además dentro de este trabajo se usaron otras especies de leguminosas como cultivos de cobertura con éxito: Vicia spp., Trifolium subterraneum L., y Pisum sativum L. (Hargrove, et. al., 1984). Un cultivo de algodón en el valle de Tennessee en Estados Unidos, bajo un suelo Decatur abierto franco [Decatur silt loam] (arcilloso, kaolinitico, térmico, tipo Paleodustre), se usaron dos especies de leguminosas de invierno, trébol carmesí (Trifolium incarnatum L.) y vetch (Vicia villosa Roth.), aquí se trabajó con una densidad de siembra para estas leguminosas, siendo de 35 kg./ha., y 45 kg./ha., para el trébol y V. villosa Roth respectivamente; después de 3 años de investigación, el suelo presentó las siguientes concentraciones de N., 145 kg. N/ha., para el trébol y 120 kg. N/ha., para V. villosa Roth, estas cantidades exceden los niveles de N., recomendados para esa zona; V. villosa Roth propició una gran producción de semillas de algodón con un bajo aporte de fertilizante nitrogenado; el plantar algodón dentro de V. villosa Roth eliminó la necesidad de fertilizante nitrogenado para dos de los tres años y cuando se comparó con el sistema de labranza convencional, las necesidades de nitrógeno se vieron reducidas (Brown, et. al., 1985). Trabajos realizados con leguminosas perennes (Lyon, 1965) demostraron la obtención de buenos rendimientos por el aporte de N., a los cultivos subsecuentes como en: maíz, ballico, árboles frutales, centeno y trigo. En lo concerniente a leguminosas anuales (Stickler, et. al., 1959) un aumento de NaN_3 de 16 a 92% ocurre en el suelo. Cultivos de maíz

en Kentucky, Estados Unidos y sorgo de grano en Georgia, Estados Unidos muestran que una leguminosa bien adaptada puede reemplazar de 70 a 100 kg. N/ha. y en sistemas de no labranza con trébol-sorgo, se presenta un incremento de 0.19% en la fijación de nitrógeno en el suelo (Hoyt y Hargrove, 1986).

Un trabajo efectuado con cultivos de cobertura anuales, como es el uso de guisantes austríacos anuales (Austrian winter peas), trébol carmesí y habas proporciona un aumento considerable en el nitrógeno presente en el suelo para el cultivo que se usará en la primavera siguiente (Hoyt, 1983).

Otras características del suelo también son afectadas de manera positiva con la aplicación de cultivos de cobertura; la cantidad de C. orgánico, Ca extractable, Mg y K aumenta, esto dado por la conservación de los desechos de la cosecha anterior, así mismo, un sistema de no labranza trébol-sorgo ayuda a incrementar el C orgánico en suelo (Hoyt y Hargrove, 1986).

Los cambios en la temperatura del suelo son mínimos, situación que favorece a los individuos descomponedores ahí presentes (Kladivko, et. al., 1986).

El estatus de fertilidad en suelo aumenta bajo la presencia de leguminosas; en regiones del cultivo del hule, Crotalaria anagyroides H.B.K., sirve como mejoradora de suelo y por ende se añade al cultivo (Ochse, et. al., 1982).

Peregrina (1965) (citado por Artreta, 1984), sugiere sembrar leguminosas dos meses después de la siembra en el cultivo del maíz, usando Crotalaria juncea L., Canovalia sp., y frijol terciopelo; en suelos delgados sobre tepetate de clima húmedo uso Crotalaria anagyroides H.B.K.

En sitios de clima frío o heladas frecuentes, como

de lupino (Lupinus albus L.) y hairy vetch (Vicia villosa -- Roth.) con 6.4 y 6.3 toneladas/ha. respectivamente sin el -- uso de fertilizante nitrogenado pero sí con P y K (Derpsch, et. al., 1986); en el sur de los Estados Unidos el cultivo -- de algodón es frecuente y al sembrarlos seguido de V. villosa Roth los rendimientos fueron iguales a los del sistema de arado en otoño en dos de los tres años de estudio (Crown, et. al., 1985); en esta misma región, el uso de leguminosas anuales estimula el crecimiento de los cultivos de grano (Hoyt y Hargrove, 1986), lo mismo ocurre en hortalizas, presentándose además un incremento en la calidad de los cultivos (Hoyt, 1985).

La labranza de conservación en cualesquiera de sus modalidades no es, de ninguna manera, una panacea, el éxito o el fracaso de estos sistemas depende de una conjunción de factores: tipo de suelo, cultivo a emplear, caracteres genéticos inherentes al cultivo, el medio ambiente, y principalmente a la forma en que el productor reciba esta técnica; de mostrar los buenos rendimientos que puede obtener mientras ha ce posible el uso permanente de la tierra (Kladivko, et. al. 1986; Nowak y Korshing, 1985).

Hutchinson (1973) caracteriza a la familia Leguminosae (o Fabaceae) de la siguiente manera: pueden ser árboles, arbustos o hierbas; con hojas simples o bipinadas; flores actinomorfas o zigomorfas, con los pétalos libres o parcialmente unidos; estambres frecuentemente diadelfos; carpelo solitario, superior; fruto frecuentemente una legumbre o indehiscente, algunas veces alado; semillas sin endosperma.

Comprende unos 650 géneros y 10 000 especies distribuidas en tres grandes subfamilias: Caesalpinioideae, Mimosoideae, y Papilionoideae (Polhill, et. al., 1981), cuyos caracteres diagnósticos principales se presentan en la tabla I.

Tabla 1. Caracteres diagnósticos para separar a las tres mayores familias de las Leguminosae. (Tomado de Heywood, 1971).

Subfamilia	Habitat	Flores	Cáliz en botón	Corona en botón
Mimosoideae	Arbóreo y arbustivo	Actinomorfas.	Valvado (imbricado en Parkiidae)	Valvada (raramente imbrincada)
Caesalpinioideae	Arbóreo o arbustivo	+ Zigomorfas.	Imbrincado (raramente valvado)	Imbrincado, el pétalo adaxial sobrepuesto por los laterales.
Papilionoideae	Arbóreo, arbustivo	Fuertemente zigomorfas.	Imbrincado o valvado.	Imbrincado, el pétalo adaxial (estandarte) extremo a los laterales (alas).

Constituye una de las tres grandes familias de las fanerógamas, excedida sólo por las Compositae y Orchidaceae (Heywood, 1971).

Es una familia muy versátil, pueden presentarse -- plantas de ciclo anual o perennes; en diferentes habitats terrestres, desde el Ecuador hasta los desiertos fríos o secos; aproximadamente una tercera parte de las especies incluyen - los siguientes géneros: Acacia, Astrágalus, Cassia, Crotalaria y Mimosa, en su mayoría presentes en lugares abiertos y distribuidos (Polhill, et. al., 1981).

El origen de las leguminosas es desconocido, pero - puede situarse durante el Cretácico superior (Polhill, et. - al., 1981). Las evidencias fósiles más antiguas están representadas por la madera y el polen de una Caesalpinoideae, y un espécimen del género Mimosylon (Caesalpinoideae) presentes durante el Maastrichtiano (65-70 millones de años) (Raven y Polhill, 1981). Es claro que la subfamilia Caesalpinoideae es la más antigua, esto se reafirma con la aparición de algunos géneros de la tribu Caesalpinieae que marcan el inicio de la secuencia del desarrollo de las leguminosas, principio que está dado por la diferenciación de las tribus Caesalpinieae, Cassieae y Cercidae antes del cierre del Cretácico (Raven y Polhill, 1981).

La familia se alargó y diversificó hasta el Eoceno; cuando las Caesalpinoideae fueron más abundantes, esta diversificación proviene al aparecer dos grupos derivados de las Caesalpinoideae, el grupo Dimorphandra y el grupo Sclerobium para después dar lugar a las Mimosoideae de parte del primer grupo y a las Papilinoideae y Detarioideae de parte del segundo grupo; sin embargo, no se conoce con exactitud la época de diversificación de estos grupos y por ende la época de aparición de las dos subfamilias (Raven y Polhill, 1981).

La representación de las leguminosas en los bosques secos y húmedos de Africa es comparativamente mucho más rica que otras familias de plantas tropicales, esto reafirma el postulado de que Africa fue la principal área de radiación inicial y evolución de las leguminosas.

En Asia están muy poco representadas, se piensa que esto es porque la mayor parte del terciario, la flora de las Leguminosas tropicales estaba en Africa, Madagascar y América Latina.

Norteamérica fue colonizada por las Leguminosae de dos maneras: por la unión de Norteamérica y Sudamérica hace 5.7 millones de años a través del Estrecho de Bering (Raven y Axelrod, 1974; citados por Raven y Polhill, 1981).

La filogenia de las leguminosas es compleja y obscura. Dickinson (1981) menciona que el punto de partida puede situarse en la familia de las Rosaceae y que a través de ésta se originaron dos grupos de plantas, las Connaraceae por un lado y las Leguminosae por el otro, el arreglo floral de estas familias provee la evidencia necesaria, para deducirlo. Cabe mencionar que acerca del origen filogenético de las Leguminosae una situación si es determinante, la radiación de la familia viene de varias líneas y no de una sola (Heywood, 1971).

Es claro que las leguminosas presentan un rápido complejo envolvente, de quienes sus miembros retienen algunos, si no pocos de las calidades relictuales de supuestas taxa ancestrales. Por un lado existe la relación del arreglo floral de la tribu más avanzada de las Rosaceae, la Chrysobalanaceae el presentar una flor asimétrica, una legumbre como fruto y ser tropical como la mayoría de las Caesalpinieae (Heywood, 1981); en relación a lo anterior, Polhill, et. al., (1981) establecen que a partir de las Chrysobalanaceae se origina la subfamilia de las Caesalpinioideae, esta -

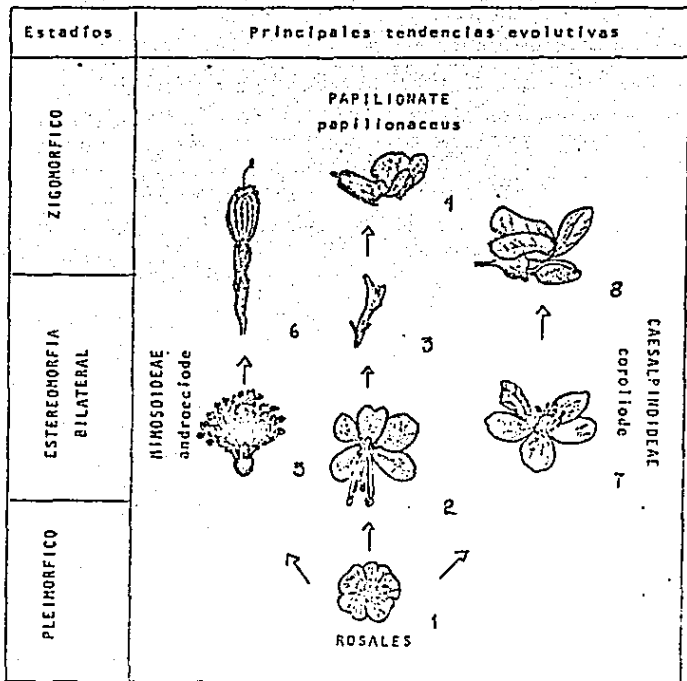


Fig. 1. Evolución floral de las leguminosas correlacionada con el desarrollo filogenético de las correspondientes subfamilias. 1.- Flor pentámera hipotética de una leguminosa ancestral. 2.- Prefloración bilateral de las Caesalpinioideae (Cassia). 3.- Flor papilionoide tubular (Trifolium). 4.- Flor papilionoide (Pisum). 5.- Flor androecioide de Mimosoideae (Acacia). 6.- Tipo tubular de las mimosoideae androecioides (Inga). 7.- Flor bilateral de Caesalpinioideae coroloide (Brownia). 8.- Flor coroloide de Caesalpinioideae (Cercis). (Tomado de Leppik, 1966, citado en Heywood, 1971).

MATERIALES Y METODO

AREA DE ESTUDIO

La presente investigación se realizó en el área que comprende la región centro de Jalisco en la subprovincia Guadalajara.

La subprovincia Guadalajara se sitúa en los paralelos $21^{\circ}00'00''$ y $20^{\circ}00'00''$ de latitud Norte y los meridianos $104^{\circ}00'00''$ y $103^{\circ}00'00''$ de longitud oeste. Los climas que imperan en la subprovincia son principalmente: templado semi-cálido, cálido sub-húmedo y semicálido sub-húmedo. Esta subprovincia representa un 3.7% del total de la superficie del Estado, esto es 2 943 172 km² (Anónimo, 1981).

Dentro de sus características agrícolas presenta: - zonas de riego que representan el 1%, zonas de temporal que representan un 30%; tierras no agrícolas que representan 69%; por lo que respecta a las posibilidades de uso agrícola de la tierra tenemos: áreas aptas para agricultura mecanizada - 154.198 km², áreas aptas para agricultura de tracción animal estacional 62.218 km², áreas aptas para agricultura manual estacional 509.618 km² y áreas no aptas para la agricultura 646.160 km². (Anónimo, 1981).

Agricultura de riego. La agricultura de riego se localiza en la mayor parte del llano aislado, al norte de Etzatlán y en áreas pequeñas de Lomero suave, en llano de piso rocoso y la pequeña meseta asociada con cañadas, al norte de Tala y en Magdalena donde el terreno es plano y la profundidad y fertilidad del suelo es media o alta. El agua para riego se obtiene de pequeños pozos y pequeñas presas, empleándose generalmente el riego superficial por gravedad. La

tes es común, no así el de plaguicidas. Los cultivos son de ciclo anual, perennes y semiperennes, principalmente maíz, frijol y maguey. La tercera variante se da en condiciones precarias, en suelos de baja fertilidad y con pendientes que van de medias a fuertes, la labranza se realiza con tracción animal o en forma manual, el uso de fertilizantes es bajo y el de plaguicidas es raro. (Anónimo, 1981).

Dentro del área se observan los siguientes tipos de suelos: al norte principalmente planosoles, en la parte central se localiza una superficie considerable de suelos de tipo regosoles, la parte alta del municipio de Zapotlanejo presenta suelos del tipo iluviosol férrico, por último en la parte sur de la subprovincia se distingue una superficie considerable de suelos vertisoles (Hurtado de la P. S., s.f.).

La subprovincia Guadalajara tiene alturas sobre el nivel del mar que varían de 844 m. en San Cristóbal de la Barranca hasta 1 871 m., en Cuquío, con una media de 1 532 m. En esta zona llueve promedio de 829 m., registrándose el menor valor en Jocotepec (663 mm). En cuanto a la temperatura el promedio es de 17.9° C. registrado en Cuquío y el mayor de 23.5° C. registrado en Zapopan. Esto puede apreciarse en el Cuadro 1. (Hurtado de la P. S., s.f.).

Cuadro 1.- Promedio de datos climatológicos de los municipios en la subprovincia Guadalajara.
(SARH, Zapopan, Jalisco, 1983)*

<u>Municipio</u>	<u>Temp. media</u> (°C)	<u>ASHM</u>	<u>Precipitación</u> (mm)	<u>Clima</u>
Guadalajara	19	1 578	900	Cálido Subhúmedo.
Tala	18	1 781	900	Semicálido subhúm.
Zapopan	23.5	1 700	906.1	Cálido subhúmedo
Zapotlanejo	17.0	1 600	843.9	Templado subhúm.

(*) - Tomado de Hurtado, s.f.

Como ejemplo se muestran los diagramas obrotérmicos de las zonas de Guadalajara, Zapopan y Zapotlanejo (Figs. 2, 3, 4).

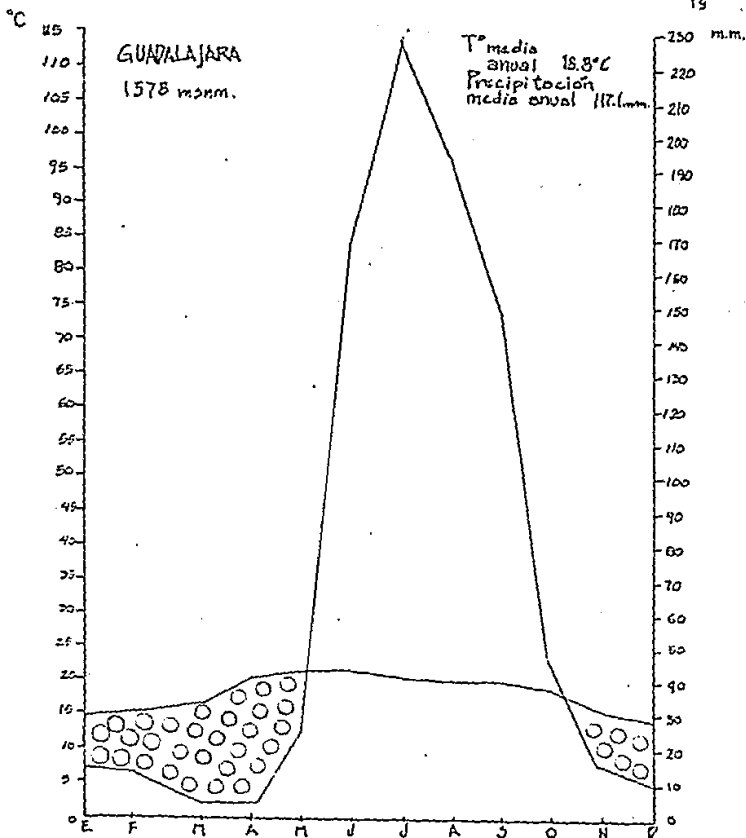


Fig. (2) Diagrama ombrotérmico de Guadalajara.

(Tomado de González, 1966)

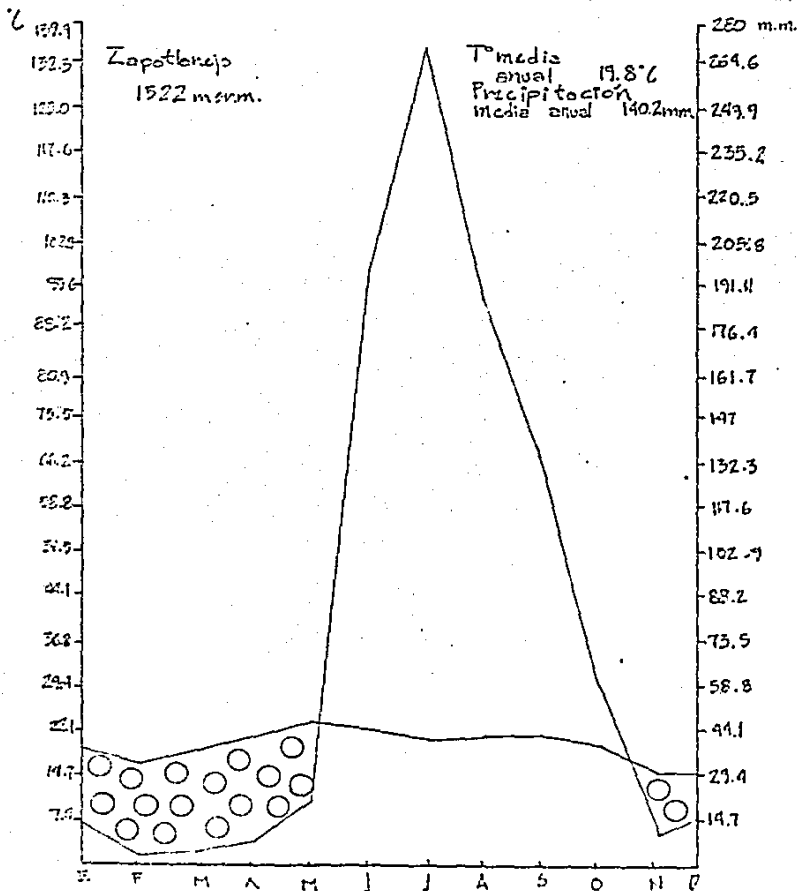


Fig. (4) Diagrama ombrotérmico de Zapotlanejo
(tomado de González 1966)

METODOLOGIA

Se describen los sitios de colecta con sus características generales, las especies encontradas y el tipo de suelo.

El tipo de diseño de investigación que se siguió fue de tipo exploratorio tomando muestras de suelo y ejemplares de plantas de una manera a propósito; este trabajo pertenece al proyecto de Labranza de conservación, en el subproyecto denominado "El uso de fertilizantes y mejoradores de suelo - en sistema de labranza de conservación" que se lleva a cabo en el INIFAP, en Zapopan, Jalisco.

Colecta de materiales:

El periodo de colecta de material biológico y edáfico en la región tuvo lugar durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 1986.

Para el desarrollo de la colecta se establecieron diferentes rutas tal y como aparecen en la fig. 5, y de acuerdo a estos transectos se seleccionaron varios sitios de colecta los cuales fueron: Campo Agrícola Experimental del INIFAP, en Bugambillas, Mpio. de Zapopan; Guadalajara; 1 Km. al E., de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, en el Mpio. de Zapopan; Nextipac, Mpio. de Zapopan; Santa Lucía, Mpio. de Zapopan; Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, Mpio. de Zapopan; Puente Grande, Mpio. de Zapotlanejo; Ixtlahuacán del Río, Mpio. de Zapopan y Tala, Mpio. de Tala. (Cuadro 2).

Para la colecta, manejo e identificación de plantas se dispuso lo siguiente: Primeramente se tomaron por lo menos 4 ejemplares de cada especie (siempre y cuando fue posible), nos apegamos a las disposiciones locales relativas a -

la colecta de plantas, éstas se guardaron en una prensa botánica de madera de 40x30 cm.; además sólo se recolectó del 20 al 30% de las semillas con el fin de dar variación genética a la especie y dejar suficientes para la regeneración (Pattison, 1984).

REGION CENTRAL DEL ESTADO DE JALISCO ,
DESTACANDO LA SUBPROVINCIA GUADALAJARA

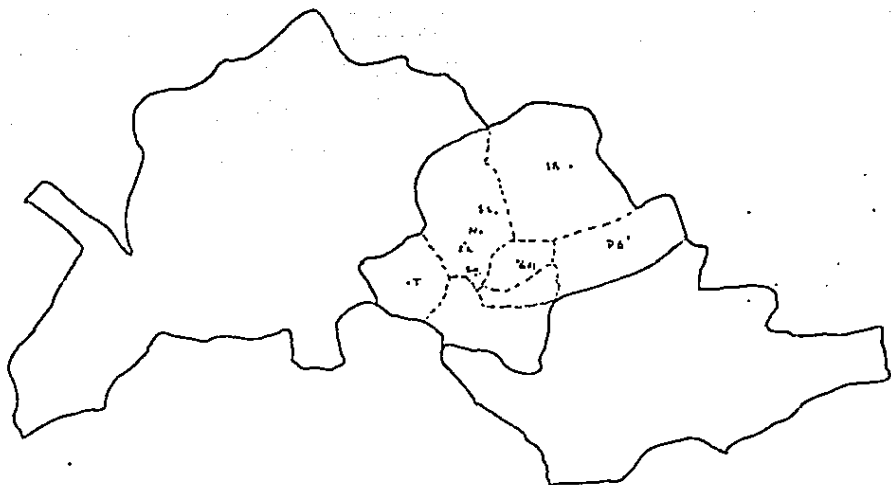


Fig. 5.- ZONA DE COLECTA (De INIFAP, Jalisco, 1987). *

(*) - Para los sitios de colecta ver cuadro #3.

Se escogieron plantas de floración y/o fructificación que no presentan evidencias de plagas, enfermedades o daños causados por otros animales, vientos o el mismo hombre; se incluye en la colecta la parte aérea de la planta y la subterránea, puesto que cada una de estas partes tienen un carácter específico el cual debe estar representado; antes de prensar hay que limpiar la muestra de basura, tierra o algún otro objeto extraño; al tiempo del prensado se cuidó que la planta presentara sus hojas, flores y frutos bien extendidos, si la planta es de gran tamaño, se dobló en forma de V, N, M o en zig-zag; en medio de una hoja de papel periódico de 35x30 cm.; en el caso de hierbas o arbustos pequeños es conveniente coleccionar todo el ejemplar; cuando sean arbustos grandes coleccionar ramas con flores y frutos, y las hojas de regiones inferiores del tallo, si los tallos o frutos son muy suculentos, se recomienda ejecutar algunas incisiones en ellos para que la desecación sea más rápida, en caso de que sean grandes se coleccionan por separado. Al terminar de coleccionar las plantas del día, necesitan ser pasadas a una prensa de secado, aquí, se colocan un par de trozos de papel secante por debajo y encima de la planta dentro del papel corrugado. Los ejemplares se dejan en la secadora por un espacio de 1 a 5 días. La información de campo debe contener lo siguiente: fecha de colecta, nombre del colector, número de ejemplares, localidad de la colecta, altitud, tipo de vegetación, abundancia o escasez de la planta en el área de colecta, altura, hábito de crecimiento y cualidades de la planta que son susceptibles a perder con el tiempo o al secarlas. (Germán, 1986; Pattison, 1984; Quezada, 1982; Rico, s.f.).

Para el trabajo de identificación es necesario tener en mente lo siguiente: Identificar significa, en términos de taxonomía botánica, establecer o verificar la categoría o identidad de un organismo mediante el análisis de sus características con el propósito de asignarle un nombre. -- (Bell, 1968, citado por Quezada, 1982).

El nombre científico debe contener los siguientes - datos: nombre genérico, nombre o epíteto específico (es de - cir especie) y el apellido del autor o su inicial. La iden - tificación de los ejemplares se ejecuta por medio de un re - curso llamado "clave", esto es, la presencia de una literatu - ra, que menciona las posibles elecciones de características - de una planta, que al comparar con el ejemplar permite elimi - nar de dos opciones una. Ésta lleva a otras dos y se conti - núa el mismo criterio de disertación hasta llegar al nombre científico de la especie. (Quezada, 1982).

Para realizar lo anterior, es necesario el identifi - car las estructuras de la flor, fruto, hojas y folíolos y la estructura de la planta en general, esto puede ejecutarse -- realizando una observación al microscopio estereoscópico -- (American optical) y manipulando los órganos de la planta -- con agujas de disección y el bisturí con la mayor precaución posible. Esta observación puede realizarse en fresco (siem - pre y cuando sea posible) o después de haber secado el ejem - plar, siendo esto lo más común. Para facilitar la manipula - ción de las estructuras florales se deben introducir en agua jabonosa, tibia o caliente, o un par de minutos en agua hir - viendo, lo mismo puede ejecutarse con las hojas; es muy con - veniente el tener un diccionario de botánica a la mano.

La identificación de los ejemplares botánicos se -- llevó a cabo en el herbario GUADA de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Guadalajara, quedando estos -- ejemplares registrados en dicho herbario. Para una ratifica - ción posterior se llevaron los ejemplares al Herbario Nacio - nal (MEXU). Las claves usadas para la identificación fueron elaboradas por Mc Vaugh (1987) y en el caso de Dalea se usa - ron las de Barneby (1977).

Para la colecta e identificación de suelos ejecuta-

mos lo siguiente: las muestras de suelos fueron extraídas en el mismo sitio que la colecta de plantas; el método de toma de la muestra es muy sencillo; se tomó una porción de suelo a 30 cm. de profundidad, ésta se colocó en una bolsa de polietileno cerrándose y etiquetándose. En cuanto a su identificación, las muestras fueron llevadas al laboratorio de suelos de la SARH en Guadalajara, Jalisco, en donde se determinaron las siguientes variables: Textura, esta indica el porcentaje relativo de arena, limo y arcilla presentes en el suelo, para la determinación de esta propiedad se utilizó el método del hidrómetro de Bouyoucos; el contenido de materia orgánica en el suelo es de gran importancia desde el punto de vista de sus propiedades físicas y químicas, para la determinación de esta propiedad se utilizó el método de combustión de Walkley-Black; para determinar los nutrientes del suelo se utilizó el método de análisis rápido de nutrientes creado por el Dr. M. F. Morgan que está enfocado principalmente a la fertilidad del suelo; por último el pH representa la propiedad química más importante de un suelo destinado al cultivo de plantas, se determinó utilizando el potenciómetro de vidrio y calomel.

Además, para poder presentar un panorama más amplio de las especies encontradas, presentamos una pequeña revisión bibliográfica que incluye la localización de otras colectas, época de floración y fructificación de cada especie (siempre y cuando fuese posible o la bibliografía lo presentase) y posibles usos reportados por investigaciones anteriores de algunas especies dentro de la labranza de conservación.

Dalea sp.

Desmodium sp.

(Ver cuadro N° 3).

Respecto al análisis de suelo, las características de éste son las siguientes: posea una textura Franco arenosa, con un contenido de materia orgánica de 2.00, la cantidad de N. fue baja, de la misma manera ocurrió con el P., el K. contrasta con un contenido extra-rico y por último el pH presente fue de 4.7 (ver cuadro N° 4) lo que caracteriza al suelo como muy ácido y fue el de reacción más ácida de todos los puntos de colecta, junto con el de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.

2.- Guadalajara.- (Zona suburbana al norte de la ciudad). Campo de cultivo de maíz, bordeado por zonas urbanas; se distinguen principalmente arbustos e hierbas de las familias Compositae y Gramíneae. Fecha de colecta 29 de octubre de 1986.

Especies encontradas:

Crotalaria sagittalis L.

Dale leporina (Ait) Bullock.

Desmodium aff. aparinus (Link) D.C.

D. jaliscoanum Watts.

(Ver cuadro N° 3)

El análisis de suelo fue el siguiente: Una textura Franco arenosa, con un bajo contenido de materia orgánica de 0.07, una baja cantidad de N y P, con un contenido de K. extra-rico y un pH alcalino de 8.8 (ver cuadro N° 4) que fue -

cultura de la Universidad de Guadalajara).- Zona de cultivo de maíz, de suelo muy duro y de humedad residual, abundancia de gramíneas y algo de compuestas como maleza; extremada pendiente en lomerío. Fecha de colecta 1^a de noviembre de 1986.

Especies encontradas:

Chamaechaerista rotundifolia var. rotundifolia Poir.

Dalea pectinata Kunth.

D. aff. transiens Barneby.

Eryosema pulchellum H.B.K.

Zornia reticulata J.E.

(Ver cuadro N^o 3)

Con respecto al análisis de suelo tenemos: una textura Franco arenosa, con un 1.13 de materia orgánica, N y P bajos, K extra-rico y un pH ligeramente ácido de 5.1 (ver cuadro N^o 4).

5.- Santa Lucía.- (A 10 km. al NE, de Guadalajara). Zona de cultivo de maíz el cual es de buen tamaño y desarrollo; existe la presencia de compuestas, no muy abundante; el sitio probablemente pertenece a un valle. Fecha de colecta 10 de Noviembre de 1986.

Especies encontradas:

Aeschynomene villosa var. villosa Poir.

Crotalaria punila Drt.

C. saeittalis L.

Dalea leporina (Ait) Bullock.

Mimosa tecuilana S. Watts.

(Ver cuadro N^o 3)

Con respecto al análisis de suelos tenemos: Sitio - con textura Franca, con 1.65 de materia orgánica, un contenido medio de N., P., bajo y K. extra-rico, y un pH ligeramente alcalino de 6.6 (ver cuadro N° 4).

6.- Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara (A 9 km. al NO. de Guadalajara).- Zona de cultivo de maíz, predominio de compuesta y gramíneas, suelo de tipo pedregoso, sitio rodeado del pino y encino que pueden pertenecer a una vegetación primaria, pendiente del 5%. Fecha de colecta 10 de noviembre de 1986.

Especies encontradas:

Chamaechaerista nictitans var. jalscientis (Greenm)
I & B.

Crotalaria pumila Ort.

Zornia reticulata J.E.

(Ver cuadro N° 3)

El análisis de suelo en este sitio corresponde a lo siguiente: Es un lugar con una textura Franca, con 2.76 de materia orgánica, contenidos bajos de N. y P. y de nueva cuenta un K. extra-rico y con un pH neutro (ver cuadro 4).

7.- Puente Grande.- (A 20 km. al SE. de Guadalajara). Campos poco cultivados, predominan las compuestas y gramíneas; huizaches y eucaliptos presentes; paisaje ondulado; pendiente del 5% aproximadamente, suelos con mal drenaje, arcilloso negro, la roca aflora. Fecha de colecta 15 de noviembre de 1986.

Especies encontradas:

Aeschynomene rudis Benth.

Dalea cliffortiana Willd.

D. tuberculata Lag.

Dalea sp.

(Ver cuadro N° 3)

El análisis de suelo fue el siguiente: Sitio con una textura Franco arenosa, con un contenido de 1.58 de materia orgánica, N y P altos, K extra-rico, y un pH ligeramente alcalino del 7.5 (ver cuadro N° 3).

B.- Ixtlahuacán del Rfo.- (A 35 km al N. de Guadalupe Jara).- Campos de cultivo de maíz; presenta gramíneas como vegetación dominante; con una pendiente del 30% aproximadamente; suelo con cierta humedad. Fecha de colecta 29 de noviembre de 1986.

Especies encontradas:

Acacia farnesiana (L) Willd.

Aeschynomene villosa var. villosa Poir.

Chamaecrista rotundifolia var. rotundifolia Poir.

Crotalaria rotundifolia var. vuigaris Windler.

C. sagittalis L.

Dalea cliffortiana Willd.

Zornia reticulata J.E.

(Ver cuadro N° 3)

Análisis de suelo: Sitio con una textura Franco -- arenosa, 1.95 de materia orgánica, contenidos bajos de N y P, da nuevo presenta contenidos extra-ricos de K y un 5.4 de pH. (Ver cuadro N° 4).

9.- Tala.- (A 40 km. al NO. de Guadalajara). Sitio a 3 km. antes de llegar al Ingenio de Tala, plantío de caña que se encuentra a la orilla de la carretera, paisaje ondulado; vegetación primaria, coníferas, abundancia de compuestas y coníferas, suelo arenoso.

Especies encontradas:

Aeschynomene villosa var. villosa Poir.
Chamaecrista rotundifolia var. rotundifolia Poir.
Crotalaria pumila Ort.
Mimosa tequilana S. Watts.
Zornia reticulata J.E.
Z. thymifolia H.B.K.
Desmodium sp.

(Ver cuadro N° 3)

Análisis de suelo: Sitio con textura Arena franca. 0.69 de materia orgánica, contenidos bajos de N y P, contrastando con un K extra-rico y un pH de 6.3 (ver cuadro N° 4).

Una condensación de los resultados con respecto a la distribución de las especies en los diferentes sitios de colecta se puede apreciar en el cuadro N° 3; de la misma manera se pueden observar los resultados del análisis de suelo en el cuadro N° 4.

De los datos anteriores se puede resaltar lo siguiente:

Con respecto a la ocurrencia de las especies podemos mencionar a Crotalaria sagittalis L., que apareció en 5 sitios de los 9 muestreados, Zornia reticulata J.E., presente en 5 sitios de los 9 muestreados, Crotalaria pumila Ort. con la misma ocurrencia, Aeschynomene villosa var. villosa -

Poir, en 4 sitios de los 9 muestreados. Chamaecrista rotundifolia var. rotundifolia Poir y Dalea leporina (Alt) Bullock, con la misma ocurrencia, por último aparece Mimosa tequilana S. Watts., en 3 sitios de los 9 muestreados.

En cuanto a las muestras de suelo podemos mencionar que la textura predominante fue del tipo Franco arenosa; en cuanto al contenido de materia orgánica este es muy variable, oscilando en valores de 0.07% como el menor a 2.76% como el mayor, esto tal vez dado por ser suelos abiertos al cultivo ocasionando un agotamiento de la materia orgánica y son ahora suelos predominantemente pobres. El N. amoniacal es bajo en predominancia, el P. es bajo, característico de la subprovincia, al igual que el K predominante que es extra-rico. El pH varía desde 4.7 a 4.8, pero predominan los suelos de reacción ácida.

Distribución y posible uso como cultivos de cobertura de los géneros y especies encontrados.

(Los nombres vulgares para el Estado de Jalisco son tomados de Martínez, 1979).

Acacia farnesiana (L) Willd.- Nombres vulgares: -- "huizache", "guizache". Esta planta se presenta en México - en los Estados de: (Gómez, et. al., 1970) Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, San Luis Potosí, Zacatecas y Querétaro. -- Pennington y Sarukhár (Arb. Trop. de Méx. 167.168; citados -- por McVaugh, 1987) mencionan que el rango de distribución es continuo a lo largo de la costa del Pacífico en México, pero tiene pocas colecciones de elevaciones menores a 600 m.

En Jalisco (McVaugh, 1987) se encuentra en la sierra de los Huicholes, ca. 12 km. SW. de San Juan Capistrano; playa dentro ca. 5 km. de Chamela; probablemente en Melaque, Mpio. de Cihuatlán; región de Autlán; entre Atenquique y To-

CUADRO N° 3 ... (Continuación)

ESPECIE	DISTRIBUCION EN LOS SITIOS DE COLECTA								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>C. SAGITTALIS</u> L.	X	X	X		X			X	
<u>DALEA CLIFFORTIANA</u> WILLO.							X	X	
<u>D. LEPCRINA</u> (AIT) BULLOCK	X	X	X		X				
<u>C. PECTINATA</u> KUNTH				X					
<u>D. TUBERCULATA</u> LAG.							X		
<u>D. AFF. TRANSIENS</u> BARNEBY				X					
<u>DESMODIUM ANGUSTIFOLIUM</u> (H.B.K.) D.C.	X								
<u>D. APARINES</u> (LINK) D.C.	X		X						
<u>D. AFF. APARINES</u> (LINK) D.C.		X							
<u>D. JALISCANUM</u> S. WATTS.		X							
<u>D. TORTUOSUM</u> (SW) D.C.	X								
<u>D. AFF. SERYPHYLLUM</u> SLECHT			X						
<u>ERYOSEMA PULLCHELLUM</u> H.B.K.				X					
<u>MARINA DIFFUSA</u> (MORIC) BARNEBY - VAR. <u>DIFFUSA</u> .	X								
<u>MIMOSA PUDICA</u> L.		X							
<u>M. TEQUILANA</u> S. WATTS.			X		X				X
<u>PHASEOLUS LEPTOSTACHYUS</u> BENTH	X								
<u>ZORNIA RETICULATA</u> J.E.			X	X		X		X	X
<u>Z. THYMIFOLIA</u> H.B.K.	X								X
<u>DALEA</u> SP.	X						X		
<u>DESMODIUM</u> SP.	X								X
<u>MIMOSA</u> SP.					X				

CUADRO N° 4. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS SOBRESALIENTES DE LOS SUELOS MUESTREADOS EN CADA UNO DE LOS SITIOS DE COLECTA.

SITIOS*	TEXTURA	M.O.	N.	P.	K.	pH
1	FA	2.00	BAJO	BAJO	EX-RICO	4.7
2	FA	0.07	BAJO	BAJO	EX-RICO	8.8
3	AF	0.69	BAJO	BAJO	BAJO	4.7
4	FA	1.13	BAJO	BAJO	EX-RICO	5.1
5	F	1.65	MEDIO	BAJO	EX-RICO	6.6
6	F	2.76	BAJO	BAJO	EX-RICO	7.0
7	FA	1.58	BAJO	BAJO	EX-RICO	7.5
8	FA	1.58	BAJO	BAJO	EX-RICO	5.4
9	AF	0.69	BAJO	BAJO	EX-RICO	6.3

* Para la numeración en arábigos, ver el Cuadro N° 4.

Cuadro (5).-Distribución, Características del suelo y particularidades de los principales aspectos de leguminosas colectadas en la Zona Centro del Istmo, subprovincia Cuadalupe.

ESPECIE	SITIOS DE COLECCIÓN	TIPO DE SUELO						OBSERVACIONES
		Alfalfa	W6	W	W	W	Alf.	
Centroseja apollada	Superalfalfa	W	2.00	Bajo	Bajo	F.rico	4.7	Presenta gran adaptabilidad a diferentes grados de PH, prefiriendo suelos de reacción ácida, ocurre en todo tipo de texturas, sobre suelos con bajo contenido de M.O., y se adapta a los contenidos de N.P.N., característicos de la zona. Florece y fructifica de Ag.-Nov.
	Superalfalfa	W	0.72	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
	Superalfalfa	W	1.75	Medio	Bajo	F. rico	6.6	
	Superalfalfa	W	1.58	Bajo	Bajo	F. rico	5.4	
Centroseja cuella	Superalfalfa	W	2.00	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	Posee un amplio grado de adaptación a diferentes rangos de PH, ocurre en todo tipo de texturas, soporta suelos con bajo contenido de M.O., y se adapta a los contenidos de N.P.N., característicos de la zona. Florece y fructifica de Mayo-Ag.-Nov.
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
	Superalfalfa	W	1.75	Medio	Bajo	F. rico	6.6	
	Superalfalfa	W	2.25	Bajo	Bajo	F.rico	2.0	
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
Zorilla latifolia	Superalfalfa	W	1.75	Medio	Bajo	F.rico	6.6	Posee un alto grado de adaptación a diferentes rangos de PH, ocurre en todo tipo de texturas, soporta suelos con bajo contenido de M.O., y se adapta a los contenidos de N.P.N., característicos de la zona. Florece y fructifica de Julio-Noviembre.
	Superalfalfa	W	2.25	Bajo	Bajo	F.rico	2.0	
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
	Superalfalfa	W	1.75	Medio	Bajo	F.rico	6.6	
	Superalfalfa	W	2.25	Bajo	Bajo	F.rico	2.0	
Aschmannia willsoni	Superalfalfa	W	1.75	Medio	Bajo	F.rico	6.6	Especie que presenta preferencia por suelos de reacción ácida, ocurre solo en suelos F y AF, soporta suelos con bajo contenido de M.O., y se adapta a los contenidos de N.P.N., característicos de la zona. Florece de Agosto-Marzo
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
	Superalfalfa	W	2.25	Bajo	Bajo	F.rico	2.0	
	Superalfalfa	W	1.75	Medio	Bajo	F.rico	6.6	
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
Chamaecrista rubra (L.) var. rubra (L.)	Superalfalfa	W	2.25	Bajo	Bajo	F.rico	2.0	Especie que presenta preferencia por suelos de reacción ácida, ocurre solo en suelos F y AF, adaptada a diferentes rangos de M.O., y se adapta a los contenidos de N.P.N., característicos de la zona. Florece y fructifica de Agosto-Enero
	Superalfalfa	W	1.75	Medio	Bajo	F.rico	6.6	
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
	Superalfalfa	W	2.25	Bajo	Bajo	F.rico	2.0	
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
Bolan, leucocarpa (L.) Lindl.	Superalfalfa	W	0.72	Bajo	Bajo	F.rico	6.6	Presenta una adaptabilidad a diferentes rangos de PH y ocurre en todo tipo de texturas, soporta suelos con altos de contenido de M.O., y se adapta a los contenidos de N.P.N., característicos de la zona. Florece de Agosto-Septiembre
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
	Superalfalfa	W	1.75	Medio	Bajo	F.rico	6.6	
	Superalfalfa	W	2.25	Bajo	Bajo	F.rico	2.0	
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
Miconia guianensis Willd.	Superalfalfa	W	1.75	Medio	Bajo	F.rico	6.6	Especie que presenta preferencia por suelos de reacción ácida, ocurre en suelos F y AF, en suelos con bajo contenido de M.O., y se adapta a los contenidos de N.P.N., característicos de la zona. Florece de Septiembre
	Stm. C. de la Est. A. P. C. C.	W	0.69	Bajo	Bajo	F.rico	5.7	
	Superalfalfa	W	0.19	Bajo	Bajo	F.rico	6.5	

NOTA: Esta cuadro refleja todo el trabajo realizado desde la colecta, los análisis de suelos y la clasificación taxonómica, así como su potencialidad para ser usadas como cobertura forrajera.

nilo; entre Guadalajara y Cd. Guzmán; tierras altas entre -- Guadalajara y Lagos de Moreno.

Es una especie arbustiva, anual. Gómez et. al. (1970) consideran que A. farnesiana (L) Willd., prospera en suelos - de rendzina, xenorendzina, vertisoles y desérticos, los cuales pueden ser profundos o soneros, aunque parecen mejor adaptados a suelos profundos ya que sus raíces crecen de manera vertical y toman agua de las partes profundas. Su utilidad - estriba principalmente en el uso como mangos de herramientas por su dureza, también como fuente de combustible y presenta un alto contenido de taninos y gomas. Por la presencia de espinas, no puede ser apta como cultivo de cobrera, pero tal vez sí como abono verde. La distribución de esta planta en - diferentes habitats manifiesta su gran capacidad de adaptación, va de alturas de 36 a 2500 msnm., temperaturas de 5 a - 30° C. y precipitaciones que van de los 100 a los 900 mm. -- anuales.

Especie presente en uno de los nueve sitios de muestreo:

Aeschynomene americana var. americana L. Nombres vulgares: chipile. en Oaxaca (Martínez 1979).

Distribución:

(McVaugh, 1987), Sinaloa, Nayarit, Colima, Michoacán, Oaxaca, Guerrero, Veracruz, San Luis Potosí, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Yucatán y Chiapas.

En Jalisco: (McVaugh, 1987): Arroyo del Platanar; Falda del cerro de Tequila; Puerto Vallarta, Mpio. de la Huerta; la Manzanilla; 8 km. al N. de Bahía de Navidad; 15 mi W de Plan de Barrancas; Mpio. de Tecalitlán, Sierra de los Corrales y Hacienda de Coahuayula.

En áreas pantanosas de Java se ha usado como cultivo de cobertura, como abono verde en América tropical e Indonecia y en tratamiento de suelos en Estados Unidos (McVaugh, 1987).

Es una especie ampliamente distribuida, crece en sitios abiertos y claros, bancos de arena de río, bosques tropicales deciduos o subdeciduos o en hábitats disturbados principalmente en tierras bajas y pie de colinas de la vertiente del Pacífico, va del nivel del mar a 1300 m.; florece de octubre a enero o a través de todo el año.

Planta visualmente erecta, herbácea, anual o de una duración infinita, con una buena producción de hojas; frutos con 6-8 (3-9) artículos.

Presente en uno de los nueve sitios de muestreo.

Aeschynomene rudis Benth.- Nombres vulgares: chipile en Oaxaca (Martínez, 1979). Distribución (Rudd, 1955): - Sonora, Tamaulipas, Durango, Nayarit, Veracruz, Michoacán y Campeche.

En Jalisco (McVaugh): SE., de las Varas; "7 mi NE.", de Magdalena; Ameca; Cerca a Guadalajara; "3 mi E" de Atotonilquillo, a lo largo del Río Santiago; La Cidrita, camino a Manantlán, Mpio. del Grullo.

Es una especie de buen tamaño, 1.5-2.0 m. de alto, se presenta en sitios inundados o con bastante humedad; planta que se encontró en uno de los nueve sitios de colecta.

Aeschynomene villosa var. villosa Poir. Nombres vulgares: chipile, en Oaxaca, (Martínez, 1979). Distribución (McVaugh, 1987): Sonora, Sinaloa, Nayarit, Aguascalientes, - Colima, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Chiapas; México y Morelos, (leguminosas del Estado de México).

En Jalisco (McVaugh, 1987): Barranca del Tecuán; - Santa Rosa Amatlán; Costa del Lago de Chapala, Mpio. de Jamay; Camino de Zepotlanejo; "ca 7 mi NW" de Tototlán; Villa Corona; 2 km. de Tapalpa; Municipio de Mascota, S. de Mascota; laderas con vista al mar, SW. de Autlán; Sierra del Tigre, "2 mi" NE de Nazamitla; Agua Hedionda, "ca 45 km E" Aseadero, Mpio. de Tanazula.

Planta presente en rocas sombreadas, bancos de arroyos, zanjas a la orilla del camino, tierras sobre-pastoreadas, tierras cultivadas, praderas húmedas, frecuentemente malezas en pastos no distribuidos o en bosque de pino-encino. - De 1000 a 1200 msnm, en las montañas. Florece de agosto a marzo, herbácea, perenne de poca vida.

Especie encontrada en cuatro de los nueve sitios de muestreo.

De una manera general, las especies aquí reportadas del género Anschynomene presentan buen tamaño y desarrollo - foliar; así mismo, tienen un buen número de frutos con una gran cantidad de artefactos que favorecen su dispersión.

Chamaecrista absus var. menonandra (L. & B.) L. S. B.
Distribución (McVaugh, 1987): Sonora, Sinaloa y Nayarit.

En Jalisco (McVaugh, 1987): "ca 10 mi E" de Plan de Barrancas; camino a Tequila; Tequila; La Barranca, Guadalajara; Mpio. de Jamay, orilla del lago de Chapala; Mpio. de La Huerta, Macastillo, falda del cerro del Huchueton; "8 mi SW" de la Resolana, camino a La Huerta; Mpio. El Limón.

Es una especie que se presenta en pastizales, laderas con pasto, áreas abiertas en bosque tropical deciduo, algunas veces en bosque de pino-encino; desde el nivel del mar a 1500 m., en la costa del Pacífico y tierra adentro en la

cuenca del Río Santiago; florece de agosto-noviembre (-abril).

Es una especie anual, pequeña 20-50 cm (-1 m.) de altura y con poca cobertura foliar.

Especie presente en uno de los nueve sitios de colecta.

Chamaecrista nictitans var. jalisciensis (Greenm) --
I. & B. Distribución (McVaugh, 1987): Sinaloa, Nayarit, Guerrero, Oaxaca, Veracruz, Tamaulipas, Yucatán y Chiapas.

En Jalisco (McVaugh, 1987): "4 mi NNE" de Talpa de Allente; "8 mi SW" de La Resolana; Mpio. de San Martín de Bolaños, entre el Platanar y Herbanís; Barranca de Santa Rosa (N de Amatitán); La Barranca, Guadalajara; entre Zapotlanejo y Tototlán, km. 58.

Especie presente entre laderas de montañas soleadas, pastizales, praderas húmedas, espacios abiertos en bosques de roble, sabanas con Byrsonima y Curatella, algunas veces maleza; desde 400-1800 msnm. en la ladera del Pacífico y tierra adentro en la cuenca del Río Santiago.

Florece de agosto-octubre, enfrutece de octubre-noviembre; planta erecta anual.

Especie presente en dos de los nueve sitios de colecta.

Chamaecrista rotundifolia var. rotundifolia Poir. --
Distribución (McVaugh, 1987): Sinaloa, Nayarit, Colima, Michoacán y Oaxaca.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Falda del cerro de Tequíta; arr. El Platanar, Mpio. de Talpa; Mpio. de Villa Corona, Las Cuevas; Mpio. de Cocula, Tierra Blanca; S. de Talpa; SE -

del Tuito; SW de Autlán, La Resolana; Mpio. de Tecalitlán; -
Mpio. de Tamazula, Agua Hedionda, camino a M. H. Diéguez.

Especie presente a la orilla de caminos, planicies
con grava, fosas con grava, arroyos, sabana en la falda de
las colinas con Byrsonima y Cuaratella.

Especie presente de los 250-1600 msnm. en la ver- --
diente del Pacífico, también en las cuencas interiores y en
la cuenca del Río Santiago, algunas veces en bosques deci --
duos de pino-encino arriba de 2100 m.

Florece y enfrutace de agosto-abril; herbáceas bie --
nal o perenne.

Especie que presentó una amplia cobertura foliar y
gran producción de frutos y semillas.

Encontrada en cuatro de los nueve sitios de muestreo.

De todas las especies de Chamaechrista encontradas -
en la zona centro, Ch. rotundifolia var. rotundifolia Poir. -
es la que presentó una mejor condición vegetativa.

En general el género Chamaechrista, es una planta --
herbácea rastrera, por esto el uso probable que puede tener
como control de erosión y mejorador de suelo, es patente --
(Aguilera, 1986).

Crotalaria incana L. - Nombres vulgares: chipil, --
cascabelillo, sonaja, en Sonora y Sinaloa, tronador, (Martí-
nez, 1979).

Distribución: (McVaugh, 1987): Baja California, So-
nora, Sinaloa, Chihuahua, Mayarit, Guanajuato, Colima, Mi --
choacán, México, Morelos, Oaxaca, San Luis Potosí, Nuevo --

León, Yucatán y Chiapas.

Crece a la orilla de los caminos y en sitios claros, pastos cultivados, a veces en bosques tropicales deciduos o subdeciduos, maleza. Desde el nivel del mar a 1500 m.

Florece de agosto-abril o a través de todo el año, anual o de duración indefinida.

Especie herbácea o arbustiva de tallo corto.

Encontrada en un solo lugar de colecta.

Crotalaria pumila Ort. - Hombres vulgares: Tronadora; Hierba del cuervo, Chipul max, chipil (Gto.), sonadora (Dgo.). (Martínez, 1979). Distribución (McVaugh, 1987): Baja California, Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Colima, Michoacán, -- Guerrero, México, Morelos, Distrito Federal, Oaxaca, Vera -- cruz, San Luis Potosí, Yucatán y Chiapas.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Santiago Huejuquilla - el Alto; SW. de Jalpa; km. 36 SW. de Ojuelos; vecindad de -- Guadalajara; 11 km. al Norte de Teocaltiche; 11-12 km. WNW. de Tototlán; Ahualulco; 6-7 km., N. de Zacoalco; San Juan Co salá; Mpio. de Tecatitlán, Sierra de los Corrales; Sierra -- del Tigre; Estación de Biología UNAM, Chamela; 2-6 SE. de La Manzanilla; Mpio. El Grullo, camino a Manantlán; Mpio. Tama zula, Los Callejones.

Especie presente en pastizales, prados, laderas rocosas, a veces en bosques tropicales deciduos o bosque de pl no-encino; desde cerca del nivel del mar a 2300 m., a través de toda el área de la Nueva Galicia.

Florece de (mayo-) agosto-noviembre.

colinas, entre La Resolana y La Huerta; base del Volcán de Tequila; Guadalajara; Miravalles, km. 88.4 (región de Villa Corona) Portezuela, N. de Ameca; San Juan Cosalá; Municipio de Ixtlahuacán del Río, Palos Altos; 11-12 km. WNW. de Tototlán; "ca 25 ml E. de Atotonilco" (ca 10 km. WNW. de Degollado); 17-18 km. SE. de Lagos; Sierra del Tigre, NE. de Mazamitla; cerca de Pihuamo; Mpio. de Tecatitlán, Sierra de Los Corrales.

En laderas de pastizales boscosos, sabanas, claros de praderas, praderas húmedas, a orillas de colinas en pronunciados declives en bosques abiertos de encino o pino, o a elevaciones bajas en bosques tropicales deciduos; de 400 a 2300 msnm.

Florece y enfrutace de agosto-noviembre, planta anual o de duración indefinida.

Especie que se presentó en cinco de los nueve sitios de colecta.

De una manera general, el género Crotalaria, es un género bien distribuido en la subprovincia, las especies colectadas presentaron una buena producción de semillas y un abundante follaje.

Varias especies de Crotalaria se han usado como abono verde en varios cultivos, en el maíz C. juncea L., en suelos delgados de tepetate de clima húmedo se tiene C. anagyroides H.B.K., (Peregrina, 1965; citado por Artreta, 1984), algunas otras especies de Crotalaria ayudan a mejorar el cultivo del hule y el coco (Ochose, et. al., 1952).

Dalea cliffortiana Willd.- Distribución (Barneby, 1977): Chihuahua, Sinaloa, Durango, Nayarit, Colima, Michoacán, Guerrero, San Luis Potosí y Chiapas.

En Jalisco (McVaugh, 1987): El Cuatante, ca 40 Km HNE de Puerto Vallarta; Cañada del Río Hocones, 11 km. S. de Puerto Vallarta; arriba de La Cuesta, camino a Talpa; bosque de encino-pino 12 km NW de Los Volcanes; sabanas "12 - 13 mi" S. de La Huerta; cerca de Guadalajara; "12 mi" N. de Jocotepec; Zacoalco; Mpio. de Ixtlahuacán de los Membrillos; Capilla de Guadalupe; colinas arriba del Lago de Chapala.

Presente en pastizales, claros de praderas en terrenos boscosos, con encinos y pinos y también en bosques tropicales deciduos y subdeciduos, sabanas con *Curatella* y *Byrsotoma*, volviéndose maleza sobre la orilla de los caminos y en lugares de pastoreo y basureros.

Desde el nivel del mar a 2000 m., común debajo de los 1000 m. Florece de sep-dic (-mer). Arbustiva, anual o de duración indefinida, las especies colectadas presentaron una buena cobertura foliar y una gran cantidad de semillas.

Especie que se encontró en dos de los nueve sitios de colecta.

Dalea leporina (Ait) Bullock.- Distribución (Barneby, 1977); localizada abundantemente en una gran parte del Interior de México, excepto en la Península de Yucatán; ampliamente distribuida en la Nueva Galicia, en la Vertiente del Pacífico y común tierra adentro en las cuencas interiores y la cuenca del Río Santiago. Se presenta la mayoría de las veces de 900 - 1600 m. o a veces a 2200 m. Aparentemente no registrada en la Mesa Central o las tierras bajas del Pacífico.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Mascota; cerca de Guadalajara; km 8 E. de Zapotlanejo; Mpio. de Jocotepec. El Chante; "4 mi" E. de Tapalpa, 2200 m.; W. de Ayo el Chico; "km - 675. ca 170 km NE de Guadalajara (entre Lagos y San Juan de

bra (Dgo. y S.L.P.) (Martínez, 1979). Distribución (McVaugh, 1987): Chihuahua, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, Michoacán, México, Querétaro, Morelos, Distrito Federal, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León y Michoacán.

En Jalisco (McVaugh, 1987): N. de Rincón de Ramos; 20 km. E. de Rincón de Ramos, camino a Asientos sobre rocas volcánicas; "11 mi" E. de La Punta, Distrito de Lagos; Paso de la Troje, cerca del km. 36 SW. de Ojuelos; Mpio. de Ojuelos, 15 km. SW de Matanzas.

Especie presente en pastizales, arroyos, arbustos secos con Mimosa y la arborescente Opuntia, en claros de bosque de encino, a veces sobre la espesura o en pastos cultivados. De 1800 - 2400 m. en la Meseta Central. Florece de agosto-noviembre. Arbustiva.

Presente en uno de los nueve sitios de colecta.

Dalea aff. transiens Barneby.- Distribución (Barneby, 1977): Durango, Dgo.; "Durango y vecindades"; 10 mi SW de la ciudad de Durango (tipo). Canatlán; Donato Guerra ± 41 mi., N. de la ciudad de Durango.

Presente en suelos superficiales sobre mesas a un mismo nivel o sobre orillas de colinas entre pastos. 1920 - 2130 m. Local pero inconspicua y posiblemente pasada por alto. Conocida sólo del E. de la Sierra Madre Occidental, a lo largo y cerca de la línea de bosque de encino transicional al pastizal, en el centro de Durango. Florece sep-nov. Herbácea anual.

Presente en uno de los nueve sitios de colecta.

Dentro de las especies encontradas del género Dalea

se puede destacar su adaptabilidad, como en D. leporina (Alt) Bullock y una amplia producción de semillas; este par características son deseables para su uso dentro de las especies susceptibles en los cultivos de cobertura.

Desmodium angustifolium (H.B.K.) D.C. - Distribución (McVaugh, 1987): Sonora, Chihuahua, Durango, Michoacán, Guerrero, México, Morelos, Veracruz, San Luis Potosí, Tamaulipas y Chiapas.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Entre Colotlán y Bolaños; Tequila; arriba de La Cuasta, camino a Talpa; 6-7 km. - NNE de Talpa; Punta Mita; entre Autlán y La Resolana; Tecatitlán, sierra de los Corales; cerca a Guadalajara; Río Blanco; 33 km. W. de Guadalajara; Ayo el Chico; "5 mi" SE. de Lagos, camino a León; Mpio. de Tamazula, Agua Hedionda.

Especie presente en pastizales, claros de pastos en bosques de encino o pino, bosques en barranca, colinas rocosas, pastos, laderas recién incendiadas; de 1000 - 1900 m. o raramente a elevaciones menores. Arbustiva, florece el primer año pero se convierte en perenne.

Los ejemplares encontrados presentan una buena cobertura foliar dado el buen tamaño de sus hojas (2 - 7 cm. de ancho y arriba de 20 cm. de longitud).

Desmodium oparinum (Link.) D.C. - Distribución (McVaugh, 1987): Durango, Michoacán, Distrito Federal, Oaxaca, Puebla, Veracruz, Hidalgo, Nuevo León y Chiapas.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Cerca de Guadalajara; 18-20 km. W. de Arandas.

Presente en la orilla de caminos, zanjas, tierras cultivadas y lugares con pasto en bosque de pino. De 1500 -

2300 m. Florece de agosto-noviembre en el oeste de México. - Herbácea delgada perenne. Los ejemplares encontrados presentaron una buena cobertura foliar.

Especie que se encontró en dos de los nueve sitios de colecta.

Desmodium aff. aparines (Link) D.C.- Con las mismas características que la anterior. Especie que se presentó en uno de los nueve sitios de colecta.

El colocar a este ejemplar como affn se refiere a que para establecer plenamente la identificación de este ejemplar se comparó su estructura morfológica con ejemplares de herbario.

Desmodium jaliscoanum S. Watts.- Distribución (McVaugh, 1987): Michoacán, Guerrero, Morelos.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Arriba de Ahuacapan, SSE de Autlán; La Estancia, camino a Talpa; Mpio. de Tamazula, Agua Hedionda; Sierra del Tigre; Etzatlán; cerca de Guadalajara.

Especie presente a la orilla de las colinas, zanjas, en lugares rocosos o suelos profundos húmedos en bosque de pino o encino-pino. De 1400-2220 m. Florece y fructifica de septiembre-diciembre. Arbusto de 1-3 m. de alto.

Planta encontrada en uno de los nueve sitios de colecta.

Desmodium tortuosum (Sw) D.C.- Nombre vulgar: kintah (lengua maya, Yucatán). (Martínez, 1979). Distribución (McVaugh, 1987): Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Michoacán, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Veracruz, San Luis Potosí, -

De 1000-2200 m. Florece de julio-octubre y fructifica de -- agosto-noviembre. Hierba postrada perenne.

Presente en uno de los nueve sitios de colecta.

De una manera general podemos mencionar que los -- ejemplares de Desmodium son plantas pioneras importantes al proporcionar una cubierta vegetal al suelo y controlar la -- erosión en áreas desnudas, sin embargo los desmodia usualmen -- te desaparecen cuando otra capa vegetal se desarrolla y la -- sombra se vuelve muy pronunciada. Dentro de los ejemplares colectados para la subprovincia, presentaron una buena pro -- ducción de semillas.

Eryosema pulchellum H.B.K.- Distribución (McVaugh, 1987): Chihuahua, Durango, Sinaloa, Nayarit, Aguascalientes, Michoacán, Guerrero, México, Morelos, Oaxaca, Veracruz, San -- Luis Potosí, Tamaulipas y Chiapas.

En Jalisco (McVaugh, 1987): cerca de Labra, W. de -- Jesús María; Sierra Madre, W. de Bolaños; cerro de Tequila; cerca de Guadalajara; Cerro Gordo, arriba de San Ignacio; -- "12 mi" SE. de Tepatitlán; Mpio. de Jocotepec, Sierra de Te -- cuán, Trojes.

Especie presente a la orilla de las colinas y cla -- ros de pastizales, zonas de pastoreo, la mayoría en montes -- escasos de encino o encino-pino. De 1000-2000 m., la mayo -- ría en la cuenca del Río Santiago y terrenos circundantes. -- Florece de julio-septiembre. Arbustiva, anual.

Presente en uno de los nueve sitios de colecta.

Marina diffusa (Moric.) Barneby var. diffusa.- Nom -- bres vulgares: escoba, escobilla. Distribución (McVaugh, -- 1987): Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Nayarit, Colima, Michoa-

Especie presente en uno de los nueve sitios de colecta.

Mimosa tequilana S. Watts.- Distribución (McVaugh, 1987): Nayarit.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Tequila; NE. de Ameca, 3 km. de Portezuela; Mpio. de Zapopan, Santa Lucía; Tonalá, - Barranca de la Cruz; Mpio. de Villa Corona, Las Cuevas; E. - de Tamazula, Rancho Rodeo.

Especie endémica hasta lo hoy conocido. En laderas escarpadas de montes y barrancas, en bosques deciduos disturbados con Annona, Bursera, Ficus y la arborescente Ipomea, o maleza en pastizales. De 100-1700 m., principalmente en sitios de barranca del Río Santiago. Florece de agosto-octubre. Arbusto anual.

Especie presente en tres de los nueve sitios de colecta.

Como todas las mimosoideae, las especies encontradas presentan espinas o pequeños aguijones, generalmente se les encuentra en suelos calizos sedimentarios, ígneos o con alto contenido de grava y muy secos; en general son consideradas como malas hierbas en zonas agrícolas, pero son buenas retenedoras de suelo y proporcionan una cubierta vegetal. -- (Aguilera, 1986).

Phaseolus leptostachyus Benth.- Distribución (McVaugh 1987): Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Nayarit, Zacatecas, Guanajuato, Michoacán, Guerrero, México, Oaxaca, Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Nuevo León y Chiapas.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Sierra de los Huicholes Mpio. de Talpa, ca 12 km. W. de Talpa; Barranca de Río Santiago

go; W. del Chante, "8 mi por camino" hacia Manantlán, Mpio. de Tecatitlán, puente San Pedro; El Depósito, ca 10 mi. WSW. de Ciudad Guzmán; Agua Hedionda, Mpio. de Tamazula, ca 45 km E. de El Aserradero.

A orilla de las colinas y en claros; bajos de arroyos; lugares rocosos incluyendo desembocaduras de lava; a orilla de caminos; claros de pastizales en bosques de encino o encino-pino; a veces maleza en hábitats distribuidos. De 900-2000 m. en la vertiente del Pacífico. Florece y fructifica de agosto-octubre. Herbícea trepadora o enredadera, con hojas grandes de 3-6.5 cm de longitud.

Especie encontrada en uno de los nueve sitios de colecta.

Zornia reticulata J.E. - Hombres vulgares: Hierba de la víbora (México), Raíz de la víbora (Chih.), vespertina. Distribución (McVaugh, 1987): La especie más ampliamente distribuida y variable de todas las especies de Zornia, casi a través de toda la altiplanicie de México, excepto en desiertos.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Tatitlán 15 km. W. de Ahuacatlán; Mpio. de Talpa, entre Cuale y Los Lobos; Mpio. La Huerta, El Rincón; laderas con cara al mar al SW de Atlixán; Mpio. de Tecatitlán; Los Corales; Sierra del Tigre; Zapotlán; región de Guadalajara; 13 km. W. de Teocalticho; 3 km. E. de Ojuelos.

Presente en pastizales, laderas de pastos en bosques de encino o en bosques de pino; a la orilla de las sabanas, caminos y zonas de pastoreo; campos de maíz; sabanas con Byrsonima, matorrales xéricos con Acacia, Eysenhardtia y Douglasia. De 500-1220 m. Florece y fructifica de julio-noviembre. Nuestros ejemplares son postrados de naturaleza pe-

renne, con una amplia cobertura foliar y una buena producción de semilla en la época de colecta.

Especie presente en cinco de los nueve sitios de colecta.

Zornia Thymifolia H.B.K.- Distribución (McVaugh, 1987): Chihuahua, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato, México, Querétaro, Distrito Federal, Puebla, Veracruz, Hidalgo y San Luis Potosí.

En Jalisco (McVaugh, 1987): Entre Colotlán y Bolaños; Paso de la Troje; km. 36 SE. de Ojuelos; Mpio. de Villa Obregón, rancho El Salto; Guadalajara; Ocotlán 10 ml S. (i.e. ca 16 km. SW) de Guadalajara.

En pastizales, planicies rocosas o con pasto, claros de bosques de encino, colinas rocosas entre arbustos (e.g. Mimosa, Acacia Opuntia), en la Nueva Galicia de 1500 - 2400 m. en la planicie central. Florece de julio-octubre. Herbácea perenne, de tamaño más pequeño que Z. reticulata J.E.; con una buena producción de semilla en los ejemplares colectados.

Especie presente en dos de los nueve sitios de colecta.

El género Zornia parece ser usado como forraje en Australia* (Delgado, 1987), y por la presencia de una buena cantidad de follaje, pudiera ser usado como cultivo de cobertura.

(A) Delgado, A., 1987, Com. pers. Instituto de Biología UNAM, México, D.F.

D I S C U S I O N

La conservación de nuestros recursos naturales ya sean renovables o no, ocupa un papel destacado en nuestros tiempos; "conservar" no significa "atesorar", si no que es el poder ejecutar un manejo atinado de estos recursos.

La agricultura de tipo "insumista" es una práctica agrícola que se ha olvidado de la conservación de los recursos (agua, suelo y vegetación), y sigue un modelo industrial de máxima utilización de insumos para lograr altas ganancias, por ello el tiempo de vida de esta práctica agrícola es corto y tenderá a desaparecer (Acosta, 1986) por dos razones fundamentales: la primera, es referida al costo que implica el abastecimiento de esos insumos; y, segunda, por el constante desgaste de los recursos, especialmente del recurso suelo; en base a esto podemos citar algunos ejemplos: el costo del fertilizante nitrogenado, materia fundamental para el cultivo del maíz, aumenta de una forma amplia año tras año, amén de los aumentos constantes en los carburantes y refacciones tanto para tractores como aperos de labranza; todos estos elementos están presentes en la agricultura insumista, los que conllevan además, a la pérdida de suelo, propiciando la erosión y por ende el consecuente aumento en el consumo de insumos con la correspondiente alza de los costos de producción.

Como se mencionó anteriormente, el presente trabajo es el comienzo de un proyecto de labranza de conservación -- usando leguminosas como cultivos de cobertura, por esto el conocimiento que teníamos de esta familia se circunscribía a lo básico, tipo de frutos y flores. Dada esta limitante -- nuestra época de colecta comenzó un poco tarde (octubre, noviembre y diciembre de 1986) cuando las especies se encontraban en la última etapa de su ciclo en el caso de algunas le-

guminosas anuales, con algunas flores y/o frutos en algunas - leguminosas perennes y completas algunas leguminosas anuales y perennes; de aquí se derivó la dificultad de poder identificar plenamente algunos ejemplares. En Dalea aff. transiens Barneby, el ejemplar presenta las características (al menos hasta en donde la morfología del ejemplar lo permite) de D. transiens Barneby, pero las colectas reportadas para la especie (Barneby, 1977) la sitúan en el Edo. de Durango, de aquí la razón de identificarla como "affin", por otro lado tal vez el ejemplar sea el extremo o una variación de la población - Dalea presenta en el sitio de colecta (Delgado, 1987^a). En - Desmodium aff. serycophyllum Slecht, ocurre que el tiempo de colecta la planta no presentaba todos los caracteres necesarios para su plena identificación, pero concuerda con los ejemplares de herbario. En Desmodium aff. aparines (Link) - D.C. el ejemplar carece de frutos, lo cual es importante para su identificación, pero a través del discernimiento de -- otros caracteres y la concordancia con los ejemplares de herbario queda como tal. Para Dalea sp. Desmodium sp., y Mimosa sp. dadas las pocas estructuras morfológicas presentes en ellas sólo fue posible identificarlas hasta género.

Por otro lado, el período de colecta nos auxilia en el propósito de comenzar a vislumbrar qué especies, en nuestro caso las que presentan sus estructuras vegetativas completas o al menos poseen follaje, pudieran ser susceptibles de uso dentro de la labranza de conservación, como lo mencionan Hoyt y Hargrove (1986) la resistencia al frío de algunas especies y ciclos de crecimiento en invierno son características deseables en las leguminosas para ser utilizadas, cabe hacer el comentario que esta recomendación está dada para la zona del sur de los Estados Unidos, pero puede traspolarse - este concepto a algunas regiones frías de nuestro Estado. -- Dentro de las especies que pudieran ser susceptibles de uso dentro de la labranza de conservación en nuestra zona podemos destacar a: Crotalaria sagittalis L., C. pumila Ort., -

(*) - Delgado A., 1987, com. pers., Instituto de Biología UNAM, México, D.F.

Zornia reticulata J.E., Chamaecrista rotundifolia var. rotundifolia Polr., Dalea cliffortiana Willd., D, Leporina -- (Alt) Bullock., y Mimosa regullana S. Watts. fueron las especies de mayor distribución en los sitios de muestreo (Cuadro 6); algunos géneros de los aquí mencionados han demostrado su eficacia, como Crotalaria Anagyroides H.B.K. que se adapta fácilmente a plantaciones abiertas. Mimosa Invisa Mart. forma una cubierta densa en el suelo casi impenetrable, esta especie se usa en la Java media como mejoradora de suelo y es la competidora de malas hierbas por excelencia, con buen crecimiento aún en los suelos más pobres, y finalizando algunas especies de Crotalaria ayudan a mejorar el suelo en cultivos de hule, quina y coco como cultivos de cobertura (Ochse et. al., 1982).

El comienzo de nuestro trabajo fue un poco precipitado en relación a la continuidad que debe seguir una colecta para así obtener un levantamiento florístico veraz y confiable, aunque las zonas de colecta fueron delimitadas así como la forma de ejecutarlas, pensamos que la época del año en la cual comenzamos a trabajar propició una discontinuidad (obviamente, inherente a la condición del ciclo biológico de nuestras plantas) para proseguir adecuadamente, pero sea como fuere, el paso inicial y la pauta a seguir en un proyecto de esta índole para la conservación de los suelos han sido marcados.

Acorde con la descripción de la zona de estudio, en una gran parte de la subprovincia Guadalupe se practica -- una agricultura de temporal, en donde las condiciones de suelo y orografía no son del todo propicias (S.P.P. INEGI, 1981) las leguminosas pueden ser una solución atinada para aumentar la producción de los cultivos. Klavivko, et. al. (1986) menciona que de una manera general, la no-labranza produce -- más altos rendimientos que los sistemas de arado en ladera, con suelos bien drenados, aquí además de reafirmar el comen-

torio anterior es menester la presencia de suelos no arcillosos y esta característica está dada en nuestros suelos (cuadro 4) por tanto puede ser factible este tipo de labranza en nuestra zona centro.

De una manera general, cuando realizamos la colecta, encontramos a las leguminosas asociadas con compuestas, o con gramíneas. Existieron sitios en donde encontrábamos una dominancia relativa de compuestas y por ende pocas leguminosas, en otros una dominancia relativa de leguminosas y por tanto pocas compuestas; casos análogos ocurrieron en la relación leguminosas-gramíneas; este hecho puede ser aprovechado por la labranza de conservación colocando leguminosas en los campos de cultivo para crear una competencia con las malezas establecidas y así poder reducirlas (Sojka, et. al., 1984). Queda para trabajos posteriores la forma de aplicar este fenómeno.

Una manera en la que nuestro trabajo pudiese proporcionar datos útiles para el uso de leguminosas estriba en los periodos de floración y fructificación (cuadro 5), ya que uno de nuestros deseos es el que la leguminosa arvense o emplear se resiembre en el campo de cultivo. Aeschynomene villosa Poir., Chamaecrista rotundifolia var. rotundifolia Poir., Crotalaria pumila Ort., C. sagittalis L. y Zornia reticulata J.E., parece que pueden proveer una gran cantidad de semillas y presentar así un amplio potencial de resiembra; cabe comentar que en Crotalaria pumila Ort., y C. sagittalis L. mostraron un ataque de insectos al ser devoradas las semillas, dado esto, pudiera buscarse la manera de aprovecharlas ya sea previniendo el ataque de sus depredadores o incorporarlos al suelo únicamente como abono verde; en Dalea, Minorsia y Zornia, de una manera general, la producción de semillas es cuantiosa; algunas leguminosas han demostrado su gran producción, Calopogonium muconoides Desv., una eredeñera, fue usada por primera vez en Indonesia, en 1922, al pro-

ducir semillas en abundancia, Centrosema pubescens Benth usa da en Java, también es una enredadera que bajo condiciones - favorables de suelo y clima puede producir abundante semilla si se deja que las plantas sean trepadoras y maduren durante mayo o agosto; datos obtenidos de Mimosa invisa Mart., muestran que esta planta produce, aproximadamente en 1 kg, 301,000 semillas, algo parecido ocurre en Crotalaria anagiroydes -- H.B.K., en 1 kg. podemos encontrar 44,000 de ellas. (Ochse, et. al., 1982); pudiera ampliarse un poco más con otras especies, pero nuestro objetivo no es éste, sino solamente el resaltar el fenómeno y dejar en claro la necesidad de crear un enlistado de especies presentes en nuestra región; queda a futuros investigadores el realizarlo. La presencia de follaje es otro carácter deseable en las especies a usar (Hoyt y Hargrove, 1986); (Ochse, et. al., 1982; Sojka, et. al. 1984); en Aeschynomene el follaje resultó abundante durante la época de colecta, así mismo la cantidad de frutos, aunque en los ejemplares encontrados durante los últimos días de diciembre la cantidad de biomasa foliar comenzó a decaer; en Chamaecrista al ser una planta herbácea rastrera puede ocupar una amplia área del suelo, en este género se encontraron tres especies, dos de ellas presentan la limitante de la distribución (cuadro 3); en Dalea, especialmente en D. leporina (Alt) Bullock., existe una gran producción de biomasa verde; con respecto a Desmodium cabe resaltar que es un género en donde todas sus especies presentaron una buena cubierta foliar, pero su poca distribución (cuadro 3) parece ser una limitante; Mimosa es un género caracterizado por la presencia de espinas, M. tequilana S. Watts, presenta una buena cobertura foliar y de las tres especies que encontramos ésta es la menos agresiva de ellas al presentar espinas de corto tamaño y aunque mostró una mediana distribución (cuadro 6), este carácter morfológico puede relegarla a un segundo plano; en Zornia la presencia de una buena cubierta foliar presente en la época de colecta, amén de su carácter herbáceo, la hacen un género viable a ser utilizado. De lo que hemos men-

riedades locales (Manuales para la educación agropecuaria, -- 1983); algunos géneros de leguminosas pueden ayudar o al menos solventar una parte de estas necesidades de nitrógeno -- Mimosa spp, Acacia spp y Crotalaria spp como leguminosas de verano que se adaptan a suelos arenosos así como también poseen la capacidad de fijar 90 kg N/acre aproximadamente, fueron usadas en experimentos realizados en Estados Unidos (Tisdale y Nelson, 1982); altos rendimientos de maíz vinieron -- después de colocar una cubierta de lupino (Lupinus albus L.) obteniendo 6.4 toneladas/ha. y de hairy vetch (Vicia villosa Roth) obteniendo 6.3 toneladas/ha. sin el uso de fertilizante nitrogenado pero sí con P y K (Kladivko, et. al., 1986); son varios los beneficios que pueden aportar las leguminosas al proveer de nitrógeno a los cultivos, entre ellos, reducen la pérdida de NH_4 , NO_3 y N orgánico (Hargrove, et. al., 1984), pueden incrementar la producción de semillas como en el algodón (Brown, et. al., 1985), las leguminosas perennes ayudan en la obtención de buenos rendimientos en algodón, maíz, ballico, árboles frutales, centeno y trigo (Lyon, 1936) y de parte de las leguminosas anuales la característica estriba -- en su gran aporte de nitrógeno que puede ser de hasta 100 -- kg N/ha (Stieckler, et. al., 1959). En cuanto a la cantidad de nutrientes, las leguminosas como cultivo de cobertura sirven como abono verde en la concierne a la parte aérea, -- que aunado a lo dejado por las raíces, presentan un buen -- aporte de materia orgánica (Derpsch, et. al., 1986; Tisdale y Nelson, 1982) este aporte puede cambiar las condiciones -- del suelo, ayudando a incrementar los contenidos de C. orgánico, Ca., extractable, Mg y K (Hoyt y Hargrove, 1986), propician un menor rango en los cambios de temperatura del suelo (Kladivko, et. al., 1986) esto es importante ya que ayuda a la proliferación de organismos descomponedores como bacterias, hongos y algunos vermes, al descomponer moléculas complejas de nutrientes en moléculas más simples que pueden ser absorbidas por las plantas; en el caso del maíz, al ser precedido de leguminosas, éstas auxilian al cultivo produciendo

mayores rendimientos o al menos decremente la necesidad de - fertilizante nitrogenado (Kladivko, et. al., 1986; Manuales para la educación agropecuaria, 1983; Tisdale y Nelson, 1982). Todo lo anterior, al ser presentado, tiene como único objetivo el poder resaltar las propiedades y beneficios que pueden aportar las leguminosas en cuanto a nitrógeno y nutrientes; aunque no nos compete directamente pensamos que es importante el resaltarlos, para así poder introducir al lector hacia el rol desempeñado por estas plantas. Un bosquejo acerca de los contenidos de nutrientes de las plantas colectadas por - nosotros puede encontrarse en un trabajo realizado a la par del nuestro en Martínez (1987). La erosión y los procesos - que suscitan su aparición son dos aspectos relevantes dentro de la práctica agrícola, el poder ayudar a reducirla puede implicar varias estrategias, una de ellas es la presencia de cultivos de cobertura, varios investigadores han trabajado - en ello, Bathke y Blake (1984) y Hargrove, et. al. (1984). - mencionan que una leguminosa de invierno ayuda a reducir el arrastre de suelo; una cubierta de leguminosas previene la - mineralización del suelo por efecto del golpeteo directo al suelo al recibir en primera instancia a las gotas de lluvia (Bathke y Blake, 1984; Hargrove, et. al. 1984; Hoyt y Hargrove, 1986; Kladivko, et. al., 1986); Hoyt y Hargrove (1986). mencionan que es posible el reducir la erosión eólica al colocar una cubierta de leguminosas, y además, estas plantas - pueden ayudar a la infiltración de agua al subsuelo, evitando la lixiviación (Bathke y Blake, 1984; Derpsch, et. al., 1986). Para lograr lo anterior, es necesario encontrar una leguminosa que se adapte a la zona en donde se presente el problema erosivo, ya que una leguminosa bien adaptada ayuda a la resolución de este problema (Hoyt, 1983; Sojka, et. al., 1984). En base a todo lo expresado anteriormente, nuestro trabajo - puede proporcionar los datos iniciales para poder encontrar ese tipo de leguminosa que auxiliaría de gran manera a conservar nuestros suelos.

cies que presentaron una mayor distribución en la zona pudan dar una pista para su uso en regiones con características similares.

La taxonomía no tiene como único objetivo el clasificar a los seres vivos dentro de un marco puramente sistémico, el presentar un panorama más amplio como es el describir la biología de la especie y exhibir el hábitat en donde se desarrolla son dos conceptos muy útiles para comprender a la especie, ésta conlleva a poder efectuar un manejo más apropiado de este recurso natural, el presentar las localidades de colectas anteriores dentro de la presentación de cada especie encontrada tiene como objetivo el proporcionar las regiones en donde se presenta dicha especie, para de esa manera el poder despertar la curiosidad del lector en cuanto a que esa leguminosa pudiera ser usada en esa región, simplemente porque está adaptada a dicho sitio; el objetivo sigue siendo el mismo, el proporcionar los datos de alturas y hábitat biológico de la especie, para de alguna manera mostrar alguna información que pudiese ser útil para aprovechar a las leguminosas en la labranza de conservación ya que es nuestro deseo dentro de esa práctica agrícola el dejar alguna especie en el campo de cultivo con un mínimo de cuidados, esto implica una adaptación de la especie al sitio en donde va a ser utilizada; por ello, los datos aportados por los caracteres taxonómicos de la especie a usar son una herramienta primordial; reafirmando lo anterior Sousa y Delgado (1973) mencionan que el entender las relaciones de parentesco entre las especies es un aspecto de gran ayuda que ofrece la taxonomía.

Como hemos visto, la vida, el grado filogenético de desarrollo y la adaptación de la familia leguminosae es notable; de 65 a 70 millones de años han transcurrido desde la aparición de las Caesalpinoideae más antiguas, de esto hecho puede considerarse a las tribus Caesalpiniceae, Cassiineae y Cer-

amén de la facilidad de dispersión que al traspasar las barreras de agua (Raven y Polhill, 1981) son dos elementos que explican la diversidad de familia, por ello creemos que las leguminosas presentan un gran potencial a descubrir. En suma, todo tipo de resistencia presente en las leguminosas viene de efectos acumulados por adaptaciones previas con un grado de retroalimentación que puede considerarse exitoso (Polhill, et. al., 1981).

Por último, es claro que uno de los criterios para utilizar alguna especie dentro de un ecosistema está referido al origen de la especie, es preferible usar alguna endémica o previamente establecida de una manera natural, lo anterior pudiera aplicarse al género Aeschynomene. Rudd (1955) - presume que el género es nativo de América, por ello, amén de la distribución que presentó en la zona (cuadro 6), Aeschynomene puede presentarse como viable de uso en la labranza de conservación como cultivo de cobrera.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONCLUSIONES

1. De acuerdo a las condiciones de suelo y clima presentes, los géneros Crotalaria pumila Ort. C. sagittalis L. y --- Zornia reticulata J.E. fueron los más dominantes en la zona.
2. Existieron diferencias relativas en la producción de biomasa foliar en las especies colectadas, debido a su ciclo biológico.
3. Los suelos no son una limitante para la distribución de las especies.
4. Basándonos en los datos aportados por la bibliografía -- consultada y los datos obtenidos puede ser posible el uso de Crotalaria spp. y por las características de Chamaecrista rotundifolia var. rotundifolia Poir., y Zornia reticulata J.E. podemos inferir su uso dentro de la laboranza de conservación como cultivo de cobertura.
5. Dada la antigüedad y variabilidad de la familia, la forma en que ha radiado y el alto grado de adaptabilidad de ésta, podemos encontrar datos que harán posible el vislumbre de la directriz a tomar dentro del aprovechamiento de las leguminosas en esta práctica agrícola.
6. La falta de información adicional como lo es el establecer las características climatológicas del sitio en donde la leguminosa fue encontrada, períodos de germinación

períodos de dormancia, predadores de la especie a usar, fenómenos de alelopatía, especies que afectan al cultivo y que pueden usar a las leguminosas como hospederos in -
termediarios y una colecta más amplia de la zona, amén -
de que ésta sea anual, son algunos aspectos a tomar en -
cuenta para futuros trabajos.

RECOMENDACIONES

1. Estudios como el presente deben presentar una continuidad para así poder obtener un máximo aprovechamiento de cualquier recurso natural renovable. Desgraciadamente, dadas las condiciones económicas de nuestro país, en algunas ocasiones lo anterior no puede ser posible.
2. Poseemos en nuestras manos un potencial a explorar y aprovechar, un legado que merece toda nuestra atención para ser utilizado concienzudamente y no derrocharlo como varios dones que nos confía y ha confiado la naturaleza.

B I B L I O G R A F I A

- Acosta, S.R., 1986. El sistema de labranza de conservación. Proyecto de Investigación del Departamento de Suelos del SAAVAZ, CAEJAL, CIAB, INIFAP, SARH, 10 pp.
- Aguilera, G.L.I., 1986. Estudio de la nodulación de leguminosas silvestres de la Mixteca Oaxaqueña. TESIS, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 83 pp.
- Arteta, R.L., 1984. La nueva edafología. 1a. Ed. Garceta. México, D.F., p. 257.
- Anónimo, 1981. Síntesis geográfica de Jalisco. ed. por la - SPP, Coordinación general de los servicios nacionales de Estadística Geográfica e Informática, México, D.F. pp. 43-46, 84-85.
- Barneby, R.C., Dalea imagnes, An Illustrated Revision of -- Eragrostis Philippi, Psotanus Rydberg, Marina, Lieberman, and Dalea Laucaus. Including all species of --- tribu Amorphae Bonissora ever refered to Dalea. In: - Memories of the New York Botanical Garden, New York, N.Y., pp 1-13, 135-149, 191-195, 210-213, 219-220, -- 320-321.
- Bathke, G.R., and G.R. Blake, 1984. Effects of soybeans on - soil Properties Related to Soil Erodibility. Soil -- Science Journal, 48 (6): 1399-1401.
- Bidwell, R.G.S., 1979, Fisiología vegetal. 1a. ed. en español, A.G.T., Editor, México, D.F., pp. 207, 208 y 216.
- Brown, S.M., T. Withwell, J.T., Touchton and C.H., Burmester, 1985 . Conservation Tillage Systems for Cotton Production, Soil Science Journal, 49 (5): 1256-1259.

- González, Ch. E. 1966. Plan Lerma. Datos climatológicos de la Cuenca Hidrográfica Lerma Santiago, Secretaría de Agricultura y Recursos Hídricos, Meteorología, Boletín N° 1.
- Hargrove, W.L., G.W. Langdale y A.W. Thomas, 1984. Role of legume cover crops in conservation tillage production systems, ASAE, 2038: 1-21.
- Heywood, V.H., 1971. The Leguminosae. A systematic Purview. In: Chemotaxonomy, ed. by J.T. Harbone, Academic Press, London and New York, pp. 1-17.
- Hoyt, G.D. and W.L. Hargrove, 1986. Legume cover crops for improving crop and soil management in the Southeastern U.S., Hort Science, 21(3): 397-402.
- Hoyt, G.D., 1985. Conservation Tillage Systems for vegetable production. In: Abstracts of Pennsylvania vegetable conference.
- Hoyt, G.D., 1983. Winter annual cover crops, for no-till crop production. Soil Scie. Soc. of North Carolina Procedures, 26: 69-73.
- Hurtado de la P. Salvador., s.f., Geografía del Estado de Jalisco. Facultad de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.
- Hutchinson, J., 1973. The family of flowering plants, 3a. ed., Oxford U. Press, pp. 193-195.
- Kladivko, E.J., D.R., Griffith, and J.V. Mannerling, 1986. Conservation Tillage effects on soil properties and yield of corn and soya beans in Indiana, Soil Tillage Research, 8: 277-287.

- Lyon, T.L. 1936. The residual effects of some Leguminous -- crops. In: Legume cover crops for improving crop -- and soil magnamnet in the Southeastern U.S. Hort -- Science, 21(3):397-402.
- Martínez, M., 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica, México, 1200 pp.
- Manuales para la educación agropecuaria, 1983. Maíz, 2ª -- reimp., ed. por SEP / Trillas, México, D.F. p. 29.
- Mc Vaugh, R., 1987. Flora Novo Galiciana. A descriptive -- account of the vascular plants of Western Mexico, -- University of Michigan Press, Vol. 5. 786 pp.
- Martínez, C.A.C., y R. Acosta S., 1987. Caracterización de las principales leguminosas colectadas en la zona -- centro de Jalisco, TESIS, Escuela de Biología, UAG, Guadalajara, Jalisco.
- Nowak, D.J. and P.F. Korshing, 1985. Conservation tillage: Revolution or evolution? Journal of soil and water conservation. : 199-201
- Ochse, J.J., M. J. Joule, Jr., M.J. Dijkman y C. Wehlburg, 1982. Cultivo y mejoramiento de plantas subtropicales, s.e., Limusa, Vol. 1, pp. 136, 320-321, 929, - 1048, 1134, 1326.
- Pattison, G., 1984. Código de conducta para la colecta de plantas. Xalapa, Ver., Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. (Folleto de divulgación N° 21) pp. 6-8, 10-13.

- Polhill, R.M., P.H. Raven and C.H. Stirton, 1981. Evolution and Systematics of the Leguminosae. In: Advances in Legume Systematics. Part I., ed. by R.M. Polhill and P.H. Raven, Royal Botanical Gardens, Kew, Richmond - Surrey, England.
- Quezada, G.E., 1982. El herbario CIANOC: un apoyo científico para la investigación y la enseñanza agrícola. -- Centro de Investigaciones Agrícolas Norte-Centro, tema didáctico núm. 16.
- Raven, P.H. and R.M. Polhill, 1981. Biogeography of the Leguminosae. In: Advances of Legume Systematics. Part I., ed. by R.M. Polhill and P.H. Raven, Royal Botanical Gardens, Kew, Richmond, Surrey, England, pp. 27-33.
- Rico, A.M. de L. s.f. Guía práctica de recolección y preservación botánicas, Instituto Mexicano para el estudio de las plantas medicinales.
- Rudd, V.E., 1955. The american species of Aeschynomene. In: Contributions from the United States National Herbarium, Vol. 32, part 1, ed. by Smithsonian Institution, United States National Herbarium, Washington, D.C., pp. 1-10, 63-65.
- S.A.R.H., 1985. Importancia del cultivo del maíz en el Estado de Jalisco. Folleto técnico, pp. 5,7.
- Sojka, R.E., G.W. Langdale, and D.L. Karlen, 1984. Vegetative Techniques for reducing water erosion of cropland in the Southeastern U.S., Advances in Agronomy, 37:155-187.

Stickler, F.C., W.D. Shader, and I.J. Johnson, 1959. Comparative value of legume and fertilizer nitrogen for corn production. In: Legume cover crops for Improving crop and soil magnament in the Southern U.S., Hort - Science, 21(3):397-402.

Sousa, M., y A. Delgado. 1979. Taxonomfa, herramientas y -- consideraciones para la revisión del género Phaseolus. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México. p. 59.

Tisdale, S.L., W.L. Nelson, 1982. Fertilidad de los suelos - y fertilizantes. 1a. ed., Uthua, México, pp. 140, -- 614, 615.