

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESCUELA DE AGRICULTURA



"PLANTAS HALOFITAS Y SU RELACION
CON CARACTERISTICAS EDAFICAS EN LA CUENCA
ENDORREICA ZACOALCO-SAYULA (JALISCO)."

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

ORIENTACION SUELOS

P R E S E N T A

RODOLFO DELGADO IBARRA

GUADALAJARA, JALISCO. 1984



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente

Número

Febrero 20, 1984.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

RODOLFO DELGADO IBARRA

titulada,

"PLANTAS HALOFITAS Y SU RELACION CON CARACTERISTICAS EDAFICAS EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO-SAYULA (JALISCO)."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. BONIFACIO ZARAZUA CABRERA.

ASESOR.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA
ASESOR.

PROFA. LUZ MA. VILLARREAL DE PUGA.

ING. NESTOR VILLAGRANA SANCHEZ.

hlg.

Al contestar este oficio sirvase citar fecha y número

AGRADECIMIENTOS



C. ING. M.C. BONIFACIO ZARAZUA CABRERA

Director de esta tesis, por el interés constante y la manifestación de apoyo en la planeación y ejecución del trabajo de tesis.

PROF. LUZ MA. VILLARREAL DE PUGA

Por sus consejos y orientaciones desde los inicios de mi carrera.

C. ING. M.C. NESTOR VILLAGRANA SANCHEZ

Por su colaboración técnica en la realización de este trabajo.

Al igual que a cada uno de los maestros que me impartieron clases y a quienes en gran parte debo mi formación académica.

A mis compañeros y amigos quienes intervinieron en alguna de las etapas de la realización de este trabajo.

A la Universidad de Guadalajara, que a través de la Escuela de -- Agricultura, hizo posible mis estudios profesionales.

A todos ellos " GRACIAS "

DEDICATORIA

A mis padres: Rodolfo y Susana

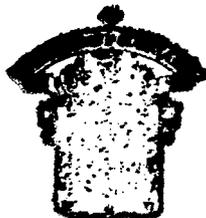
A mis hermanas: Susana
 Adriana
 Marcela
 Mónica

Quienes se preocuparon por formarme como
persona y profesionista.

PLANTAS HALOFITAS Y SU RELACION CON CARACTERISTICAS EDAFICAS
EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA. (JALISCO)

CONTENIDO

I	INTRODUCCION	1
II	OBJETIVOS	2
III	HIPOTESIS	3
IV	OBSERVACIONES	4
V	ANTECEDENTES	5
VI	REVISION DE LITERATURA	7
VII	MATERIALES Y METODOS	26
VIII	DISEÑO Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO	33
IX	RESULTADOS Y DISCUSIONES	48
X	CONCLUSIONES	57
XI	RECOMENDACIONES	59
XII	RESUMEN	61
XIII	BIBLIOGRAFIA	62
	APENDICE	68



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

I. INTRODUCCION

La cuenca endorreica Zacoalco - Sayula del Estado de Jalisco, se encuentra comprendida entre las coordenadas $20^{\circ} 10'$, $19^{\circ} 50'$ y $103^{\circ} 40'$ - $103^{\circ} 20'$, con una altura sobre el nivel del mar de 1355 a 1500 m.

Ocupa una superficie de 80,000 Has., la que está limitada al NO -- por las Sierras de Atemajac de Brizuela, al E. por los cerros de San Marcos y de La Lima y estribaciones de la Sierra del Tigre que la separan - del Lago de Chapala, y al SO por la Sierra de Tapalpa.

Por la salinidad de sus suelos su vegetación es escasa, y gran parte de su suelo está abandonado.

Por tal razón y debido a los pocos estudios de la región, se decidió emprender el estudio de la relación entre dominancia de especies silvestres y las características edáficas de la cuenca.

Así mismo, determinar si la presencia y la dominancia de las especies se debe a las sales y así considerarlas indicadoras de ellas, ya -- que, el conocimiento de una planta específica como indicadora de ciertas características edáficas con acumulación de sales puede ser útil para la evaluación de áreas salinas.

Por lo tanto, este trabajo pretende, además del estudio exhaustivo del suelo de esta cuenca, en relación con la vegetación silvestre dominante, contribuir a un mejor conocimiento de esta asociación que sirva de base para futuras investigaciones en áreas semejantes y su adecuada explotación y aprovechamiento.

II. OBJETIVOS

- 1.- Contribuir a aumentar el conocimiento Suelo - Vegetación Halófila de la cuenca endorreica Zacoalco de Torres - Sayula.
- 2.- Determinar cuáles especies deben su presencia y dominancia a las sales, para con ello considerarlas como indicadoras.
- 3.- Elaborar un documento que sirva de apoyo a futuras investigaciones sobre el tema y la zona.



**ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA**

III. HIPOTESIS

- 1.- Algunas de las especies silvestres que se desarrollan bajo condiciones de suelos con acumulación de sales, nos reflejan las condiciones físicas y químicas del suelo donde se encuentran presentes.

- 2.- No todas las plantas Halófitas son indicadoras de salinidad, es decir, no deben su presencia y dominancia a las sales.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

IV. OBSERVACIONES

- 1.- Cuando la planta se encuentra en la etapa fenológica de floración ésta se encuentra en condiciones que le permiten un desarrollo pleno.
- 2.- No fué determinante el uso actual del suelo.
- 3.- El temporal que se presentó fué el representativo de la zona.

V. ANTECEDENTES

Hilgard (1906), fué uno de los primeros en reconocer el significado de ciertas plantas nativas como indicadores de las características de los suelos y en utilizarlas para determinar la utilidad agrícola de los suelos salinos y/o sódicos. Más recientemente Sampson (1939), ha dicho:

"En el futuro es de esperarse un uso más amplio de especies y asociaciones de indicadores, pero dicho uso es seguro; estará apoyado en mejores evidencias que las que se han tenido hasta ahora. En esa forma el concepto de indicadora representará su máxima seguridad de interpretación".

Kearney y sus colaboradores (1914), efectuaron un estudio cuantitativo de asociaciones de plantas como indicadores de la salinidad y humedad del suelo en el Valle de Toole, Utah, y determinaron el equivalente de humedad, el coeficiente de marchitamiento y el contenido de sales, para seis asociaciones características. Por ejemplo, concluyeron que el terreno caracterizado por una asociación de "estafiate", Franseria es capaz de producir cultivos mediante irrigación.

Harris y sus colaboradores (1924), trabajando en el mismo Valle -- encontraron un paralelismo estrecho entre las propiedades físico-químicas de los fluidos de tejidos de especies nativas por una parte, y por la otra las características del suelo y capacidad del terreno para la producción de cosechas.

Stewart, Cottan y Hutchings (1940), con investigaciones sobre pastoreo en el Oeste de Utah, investigaron la penetración radicular de diversas especies del desierto, determinando la influencia de la salinidad del suelo y la naturaleza del sistema radicular de la planta.

Billings (1945), Fireman y Hayward (1952), hicieron un estudio -- cuantitativo de diversas plantas indicadoras desarrollándose en asociaciones puras y mixtas, en el Desierto Escalante, Utah, para determinar la relación entre el vigor, edad y distribución de las plantas indicadoras y las características físicas y químicas de los suelos donde se desarrollaron.

Estos y otros estudios por Shantz y Piemeisal (1924), indican que un reconocimiento vegetal puede ser útil para la evaluación de una --- área si hay datos cuantitativos disponibles relativos a los suelos y a la ecología de las plantas indicadoras. (31).

VI. REVISION DE LITERATURA

¿QUE ES UNA SAL?

En la nomenclatura química establecida por Guyton, Morveare, -- Lavoisier y Berthollet, se reserva el nombre de sales a los compuestos formados por la unión de un ácido y una base.

Luego Berzelius lo aplicó a los compuestos que resultan de la combinación del azufre, del cloro, del yodo, del bromo, etc., con un metal electropositivo a los que llamó " sales haloides ".

PROPIEDADES DE LAS SALES.

- 1.- A la temperatura ordinaria, la mayor parte de las sales son -- sustancias sólidas.
- 2.- Su color y sabor dependen fundamentalmente de los iones que la componen.
- 3.- Las sales pueden ser anhidras o hidratadas; estas últimas, si pierden su agua de hidratación, se llaman eflorescentes, y si absorben humedad de la atmósfera, se llaman delicuescentes -- (29).

TIPOS DE SALES:

Carbonatos	Na_2CO_3	MgCO_3	CaCO_3
Bicarbonatos	NaHCO_3	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
Sulfatos	Na_2SO_4	MgSO_4	CaSO_4
Cloruros	NaCl	MgCl_2	CaCl_2
Nitratos	NaNO_3	-	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (19)

FUENTES DE LAS SALES SOLUBLES.

La fuente original y en cierto modo la más directa de la cual --
proviene, son los minerales primarios que se encuentran en los suelos
y en las rocas expuestas en la corteza terrestre.

Durante el proceso de intemperización química que comprende hi--
drólisis, hidratación, solución, oxidación y carbonatación, éstos cons--
tituyentes son liberados gradualmente adquiriendo mayor solubilidad.

Aunque el intemperismo de los minerales primarios es la fuente -
indirecta de casi todas las sales solubles, hay pocos ejemplos en los--
que se haya acumulado suficiente cantidad de sal de este origen para -
formar un suelo salino.

Los suelos salinos generalmente se encuentran en áreas que reci--
ben sales de otras localidades, siendo el agua el principal factor de--
acarreo. El océano puede ser fuente de sales en suelos donde el mate--
rial original está constituido por depósitos marinos que se asentaron--
durante períodos geológicos antiguos y que a partir de entonces han --
emergido; también en suelos que se encuentran a lo largo de las cos---
tas.

Las aguas actúan como fuente de sales cuando se usan para riego y pueden también agregar sales al suelo bajo condiciones naturales cuando se inundan las tierras bajas o cuando el agua subterránea sube hasta muy cerca de la superficie. (31)

SALINIZACION DE LOS SUELOS

Los suelos salinos se encuentran principalmente en zonas de clima árido o semiárido. Por lo tanto los suelos salinos de hecho no existen en regiones húmedas, excepto cuando el suelo ha estado expuesto al agua de mar, en los deltas de los ríos y otras tierras bajas cercanas al mar. En las regiones áridas el lavado de sales es de naturaleza local y las sales solubles no pueden ser transportadas muy lejos. Esto ocurre, no solamente porque hay menos precipitación adecuada para lavar y transportar las sales, sino también a consecuencia de la elevada evaporación característica de este clima que tiende a concentrar las sales en los suelos y en el agua superficial.

Otro factor puede ser un drenaje restringido y que puede llevar consigo la presencia de una capa freática poco profunda, casi siempre guarda estrecha relación con la topografía del terreno; esto, a consecuencia de una baja permeabilidad, impidiendo el movimiento descendente del agua que puede deberse a textura y estructura desfavorables o a la presencia de capas endurecidas que pueden estar constituidas por arcillas compactas, por caliche o una capa silícica dura.

Otro factor puede ser el uso en exceso de agua cuando ésta es abundante, lo cual acelera la elevación de la capa freática. (1)

La acumulación de las sales solubles en los suelos es factible si se presentan las siguientes condiciones:

- 1.- Condiciones naturales; depresiones con drenaje impedido, planicies con inundaciones periódicas y deltas de ríos.
- 2.- Condiciones inducidas; infiltración en canales; uso excesivo de agua de riego; empleo de aguas de mala calidad y dosis excesivas de fertilización. (1)

DESCRIPCION DE SUELOS CON PROBLEMAS DE ACUMULACION DE SALES.

SUELOS SIERAZIOM "Suelo Gris" (SUELOS SALINOS).

Suelos tropicales semidesérticos, suelos que se caracterizan por el régimen climático con temperaturas medias de 9.8 a 16.6°C, con precipitaciones anuales que van desde 130 a 353 mm., que se precipitan en invierno y primavera; casi en verano no se presentan.

La vegetación que soportan es de tipo pastos muy pequeños, retógrados a causa de la insolación hasta hemíferas.

La formación se lleva a efecto en las rocas eluviales básicas, de los gránulos de tipo loess arcillosos. Presentan una marcada diferenciación de los horizontes genéticos en base a color, composición (orgánica), física y química, así como separación de CO_3^{E} , la acumulación orgánica va unida directamente a los restos orgánicos, los cuales entran en el suelo (sistema radicular), hasta la profundidad de 80 a 100 cm. (40)

La cantidad de restos orgánicos en la superficie varía de un 0.5 a 1.5 Ton/Ha., y en la profundidad de 15 cm. hasta 21.4 Ton/Ha.

El contenido húmico en el horizonte A es de 2 a 2.5% y disminuye con la profundidad.

Relativamente enriquecido de nitrógeno, pero con la irrigación se pierde por lixiviación o se va a la atmósfera.

El pH varía de 8.1 a 8.7; en estos suelos predomina la fracción que tiene medidas 0.25 a 0.01 mm. de diámetro (arenas finas, medianas y limos), de buen drenaje natural. El contenido de partículas que tienen un diámetro menor a 0.01 mm. aumenta con la profundidad; su mayor contenido está a 50 ó 60 cm. que nos da como resultado el aumento de carbonatos y arcillosidad. En cuanto a la composición de los carbonatos predominan los CO_3Ca sobre los demás, siendo el contenido de MgCO_3 ínfimo.

La formación de concreciones es como el resultado de la precipitación de la solución del suelo. Hay movimiento en el suelo de CaCO_3 , y SiO_2 y Fe_2O_3 .

Predominan los silicatos y MgO sobre el CaO en la parte coloidal del suelo, además en esta fracción aumenta esencialmente el Na_2O , lo que permite suponer la predominancia de minerales montmorilloníticos.

Presentan montmorillonita, kaolinita y cuarzo. Posee además una insignificante suma de cationes intercambiables; aquí las sustancias húmicas aumentan la CICT, pero solamente en los horizontes superiores. De los cationes intercambiables predominan el calcio sobre el potasio y el sodio. (40)

SUELOS SOLONCHAK (SUELOS SALINOS)

Suelos que tienen un mayor contenido de sales solubles a la profundidad de 0 a 30 cm. (del 1 al 2% de la masa mineral del suelo), no se cultivan debido al alto contenido de sales fitotóxicas; la cubierta vegetal está compuesta por pastos salinos (halófitos).

Su formación va unida al efecto del agua freática. El manto freático se encuentra a la profundidad de 0.5 a 3.0 m., por lo que presentan procesos de gleyzación.

Estos suelos, por su composición, pueden dividirse en:

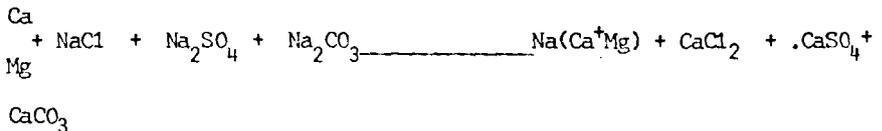
- 1.- Nitrificados.
- 2.- Clorados.
- 3.- Sulfatados. (40)

SUELOS SOLONSI (SUELOS SALINO-SODICOS).

Se encuentran en el subtrópico y zonas tropicales, generalmente áridas y periódicamente húmedas.

Se forman de los solonchak (salinos), como resultado del aumento de sales y acumulación en la superficie de sales insolubles, con un alto contenido de sodio y pocos sulfatos. (19)

Ante la presencia de humedad (por lluvia o riego), el Na⁺ desplaza al Ca⁺⁺ y el Mg⁺⁺ del complejo adsorción.



El Na⁺ que entra al complejo de adsorción, dispersa al horizonte superior y determina su defloculación y su inestabilidad, lo que causa-

una distribución de arcilla en el perfil.

El horizonte superior es pobre en arcillas y los inferiores ricos en éstas; cuando el horizonte B está húmedo, éste se vuelve compacto e impermeable y en estado seco; se forman grietas tubulares y prismáticas -- por las que se infiltra agua y se lixivian las sales.

Presentan una elevada alcalinidad formada por la presencia de NaHCO_3 y Na_2CO_3 , hay una formación de Na_2CO_3 en base al Na^+ adsorción por el complejo de adsorción y parte de este Na^+ entra en la solución del suelo.

(Complejo adsorción) $\text{Na}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ _____ (Complejo Adsorción) $2\text{H} + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ _____ 2NaHCO_2 , la cual también puede ir en sentido opuesto.

En zonas tropicales durante el período de lluvias, la reacción alcalina debido a HCO_3^- y $\text{CO}_3^{=}$, no se presenta muy alta debido al CaSO_4 que es capaz de cambiar el Na_2CO_3 en CaCO_3 y Na_2SO_4 :



El Na_2SO_4 se lixivia hasta el horizonte B_2 o C, donde se acumula junto con otras sales, a la profundidad de 30 a 70 cm., a veces más profundo dependiendo de su composición mecánica. En el horizonte B_1 se presenta una capa salina con Na^+ adsorbido.

Con un alto contenido húmico da como resultado que el Na^+ es adsorbido por los ácidos fúlvicos y húmicos formando fulvatos y humatos de Na^+ respectivamente.

En general sus características principales, tanto físicas como químicas son:

- 1.- Reacción alcalina en el horizonte A y B_1 , y neutra en los horizontes B_2 y C.

- 2.- El contenido de Na^+ intercambiable es mayor en B_1 .
- 3.- En los horizontes B_2 y C hay presencia de sales solubles en agua.
- 4.- El horizonte B_1 es plástico, en estado húmedo y cuando seco posee una baja infiltración y un alto volumen de adsorción.
- 5.- El horizonte A no es mayor de 5 a 10 cm. (19)

SUELO SOLODI (SUELO SODICO)

Se forman de una alta degradación de los suelos solonsi (suelos Salino-sódicos), a causa de la descomposición del horizonte B_1 por lo que hay un aumento de potencial en el horizonte A y éste se divide en horizonte A_1 y A_2 . (41)

Ya que en el horizonte A_1 hay una acumulación de materia orgánica y A_2 se acumulan las sales que le da al horizonte un color característico blanquecino, debido a la relativa acumulación de SiO_2 .

Más abajo presenta un horizonte B_1 que contiene Na^+ intercambiable así como Mg^{++} el cual no es tan compacto y plástico, aquí se presenta un proceso de lixiviación de sales solubles hasta el horizonte C.

La reacción en los horizontes A y B_1 es débilmente ácida en el horizonte B_2 neutra, y alcalina en C debido a una acumulación de Na^+ intercambiable.

Desde el punto de vista morfológico, son parecidos a los podzoles -- aunque se diferencian químicamente. En los horizontes superiores frecuentemente se presenta H^+ intercambiable. Suelos que soportan una vegetación de tipo bosque, que forma una capa orgánica ácida en la superficie en áreas tropicales y subtropicales. (41)

TOLERANCIA DE LAS PLANTAS A LAS SALES.

Las plantas difieren en su capacidad de resistencia a los efectos perjudiciales de la salinidad o sus consecuencias en el campo. Briggs y Shantz (1912), demostraron que las plantas tienen capacidad muy diferente para extraer agua de los suelos en el rango de marchitamiento, y las que son "habitantes naturales de los suelos salinos", tienden a poseer una mayor capacidad para extraer agua del suelo hacia el extremo más seco. Pero no solo tienen que ser capaces de absorber el agua de la solución salina, para su crecimiento tienen que ser capaces además de tomarla con rapidez suficiente para mantener una velocidad de transpiración adecuada. En la práctica la "tolerancia a la sal" es un concepto muy complejo. La tolerancia de una planta puede ser escasa cuando joven pero elevada cuando está bien arraigada. Además, está a menudo relacionada con la tolerancia a las álcalis (altos pHs), escasez de Ca^{++} , por un lado y capacidad de resistir encharcamientos prolongados, y no solamente eso, sino la tolerancia a ciertos efectos tóxicos de alta concentración de sales. (33)

Esto depende en general, de un cierto número de factores correlacionados, tales como: constitución fisiológica, estado de crecimiento, hábitos radícolas del vegetal y en cuanto a suelos naturaleza de las diferentes sales, sus proporciones, concentración total, distribución, así como la estructura, su drenaje y aireación. (5)

El efecto principal de la salinidad sobre las plantas, es la presión osmótica ya que la savia celular debe mantener una diferencia con respecto a la solución del suelo de 10 atms. (generalmente la P.O. de la

savia celular es de 10 a 20 atms, mientras que la de la solución del -
suelo es de 2 atms). (21)

DESCRIPCION DE PLANTAS DOMINANTES QUE SE ESTABLECEN EN
SUELOS SOLONSI (SALINO-SODICOS), DE LA CUENCA ENDORREICA-
ZACOALCO - SAYULA, JALISCO.

Acacia farnesiana (L.) Willd "Huizache"

ORDEN: Rosales.

FAMILIA: Leguminosae.

Es un arbusto o árbol que mide de 1 a 2 m. de altura. Tronco cubierto de una delgada corteza que se desprende en tiras.

Espinas. de 1 a 2 cm. de largo. Hojas alternas pinadas con 10 a 20 folíolos que miden de 2 a 6 mm. de largo. Flores pequeñas de color amarillo, agrupadas en cabezuelas. Vaina cilíndrica, algo curva, indehiscente, lisa de color negruzco, mide de 6 a 12 cm. de largo y contiene 6 a 12 semillas. (7)

La cubierta del estado arbóreo es muy variable pero en suelos sin exceso de sales y de buen drenaje oscila entre 50 a 70%, Acacia farnesiana se cita por Rzendowski (1966). (8)

Miranda (1942), que señala que en el suroeste del Estado de Puebla un matorral denso de este género y especie se establece como comunidad secundaria en suelos profundos del bosque espinoso (8)

Especie abundante en el Valle de México, en lugares afectados por el disturbio, terrenos baldíos en poblaciones a lo largo de la carretera, campos de cultivo sembrados o abandonados; abundan en muchas partes de México, principalmente en el altiplano.

Se encuentra distribuida en sitios con características climáticas, edáficas y fisiográficas, muy diferente lo que demuestra su capacidad de adaptación, por lo que es un elemento de importancia ecológica. (7)

En el Estado de Jalisco, Méx., el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, reporta su presencia desde 150 hasta 1800 msnm.

Sporobolus pyramidatus

ORDEN: Glumiflorae.

FAMILIA: Gramineae.

Glumas sin arista, la interior con los nervios glabros espiguillas pequeñas, unifloculares, pediceladas, de raquilla articulada por encima de las glumas, éstas con el dorso convexo o algo aquillado, condós quillas prominentes, bífidas o partidas. Estambres generalmente 3; estilos cortos, con los estigmas plumosos; fruto libre del pericarpio.

Especie común de zonas áridas del Norte y Sudamérica. Funciona como dominante y tolerante fuerte a las sales, aunque existen también en la parte septentrional, son más abundantes en la mitad meridional del altiplano. De los Lagos de Sayula y Zacoalco de Torres, en el Estado de Jalisco, Méx., Rzendowski y Mc. Vaugh (1966), la citan y como acompañante al Distichlis spicata. (8)

Distichlis spicata (L.) Green. "Zacate salado"

ORDEN: Glumiflorae.

FAMILIA: Gramineae.

Gramínea estolonífera y con rizomas muy fuertes y bastantes largos. Funciona como dominante y tolera concentraciones fuertes de sales. Abundante en la mitad meridional del altiplano, en los Lagos de Sayula y Zacoalco de Torres en Jalisco, México (Pzendorfski y Mc. Vaughn (1966). También se menciona como zacate costero sobresaliente y en suelos yesosos. (8) Rizomas muy fuertes y bastantes largos; los tallos aéreos erguidos, ramosos y hojas cortas, espiguillas masculinas multiflores. -- (25) Reportada desde 1200 hasta 1600 msnm. en el Estado de Jalisco, México. (25) Las flores dispuestas en una espiguilla densa dística y -- aplanada. Las hojas rígidas, punzantes. De localidades arenosas salo-- bres. Zacate importantísimo por sujetar arenas movedizas alrededor de - Texcoco, México. (11)

Cynodon dactylon (L.) Pers. "Grama"

ORDEN: Glumiflorae

FAMILIA: Gramínea

Espiguillas unifloras, sin aristas, dispuestas en dos filas unilaterales, dispuestas a lo largo del eje delgado de una espiga, glumados, el eje de la espiguilla articulado por encima de las glumas y prolongado en un apéndice filiforme; los rizomas rastreros estoloníferos, y las espigas subhumbeladas en el ápice de las cañas cortas. Es una maleza fastidiosa. (11)

Reportada desde las 0 hasta 1800 msnm, por el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara. También conocido como pasto --- "Bermuda", que ha resultado ser un mejorador mucho más eficaz de la --

del mismo, puede conservarse bajo pastoreo continuo teniendo condiciones adecuadas de clima y fertilidad. También considerada como maleza muy perjudicial, resistente a la alcalinidad. Florece a intervalos regulares -- excepto en invierno, cuya parte aérea muere. Cuando llega a establecerse en los campos , es difícil de erradicar, no resiste temperaturas bajas, ni tampoco la sombra ni cultivos frecuentes, pero tolera períodos largos de sequía. (12)

Argemone ochroleuca Sweet. "Chicalote"

ORDEN: Rhœdales.

FAMILIA: Papaveraceae.

Hierba robusta, que mide 0.8 a 1 m. de altura. Tallo lampiño --- glauco espinoso; las hierbas despiden un jugo lechoso amarillo. Hojas - sésiles. Pétalos amarillos.

Las hojas y tallos de las plantas contienen una sustancia similar a la de la morfina. (36)

Planta usada como desalinizadora en la India (Rzendowski c.p.), - planta nativa que crece en lugares secos y desatendidos a lo largo de -- los caminos; en terrenos viejos, en lotes baldíos, en mesas y áreas no cultivadas. Plantas muy resistentes a la sequía, que resultan abundantes en terrenos que han sufrido pastoreo excesivo y son indicadoras de severos deterioros. Se les encuentra desde 400 hasta 1700 msnm; florecen de marzo a noviembre. (36)

Se le encuentra reportada en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, desde los 700 hasta los 2500 msnm. en el Estado de Jalisco, México.

Oligomeris linifolia (Vahl) F. Mc. Bride.

ORDEN: Rhoeadales.

FAMILIA: Resedaceae.

Planta herbaceae, erecta o decumbente, con hojas enteras, provistas de estípulas glanduliformes y pequeñas.

Flores cigomorfas, hermafroditas, tetrámeras, agrupadas en racimos-largos. Periantro biseriado, el cáliz persistente con 4 a 8 lóbulos; corolas de 4 a 8 pétalos o nula, inconspicuos valvados, muchas veces laciniados. Disco presente. Estambres 3 a 40 insertos en el disco con los filamentos - libres y las anteras biloculares, de dehiscencia longitudinal. Gineceo - súpero, de 2 a 6 carpelos, con frecuencia sincárpico, óvulos numerosos, - sobre placentas parietales. El fruto es una baya o una cápsula que abre -- antes de madurar las semillas. (36)

Característico material xerófito. (8)

Suaeda diffusa Wats. "Romerito";

ORDEN: Centrospermae.

FAMILIA: Chenopodiaceae.

Hierba que mide de 40 a 60 cm. de altura, hojas alternas, cilíndricas y carnosas, que miden 1 cm. de largo aproximadamente. Flores pequeñas agrupadas en glómérulos axilares.

Floreo de agosto a octubre, planta que crece en terrenos salobres, es también planta cultivada, comestible "Romeritos"

Vegetación de suelos salinos, textura del suelo generalmente fina y condiciones hídricas muy diferentes suelos con exceso de NaCl y un pH de 8.2 . (8)

Flores hermafroditas, entremezcladas con femeninas. Perigonio-- de 5 divisiones, ovario subgloboso en forma de botella, con 2 a 5 estigmas. Frutos indehiscentes membranosos o esponjosos. La planta apreciada en Pascuas. (30)

Portulaca oleraceae (L.) "Verdolaga"

ORDEN: Centrospermae

FAMILIA: Portulacaceae.

Planta tendida, suculenta, galabra, de unos 15 a 25 cm. de largo. Tallos cilíndricos y jugosos, con las hojas acovadas o espatuladas, --- planas y gruesas.

Las hojas terminales rodean a las flores, éstas con los pétalos - amarillos, de 5 a 8 mm. de longitud.

Crecen abundantemente en pedregales, comestible. (36)

Sépalos con su base unidos al ovario. Pétalos comúnmente 5, purpúreos o amarillos, estambres 8 o más. Ovario semiínfero, con muchos óvulos. --- Cápsulas membranosas, con dehiscencia apical. Semillas arrañadas, --- comprimidas. De vasta distribución sobre el globo. Planta de cultivo -- "verdolaga". (30)

Presente en numerosos municipios de la parte baja del Valle de - México. De semillas negras, de casi 1 mm, de ancho. (34)

Común en terrenos erosionados que han sido sobrepastoreados en - laderas montañosas y praderas, desde el nivel del mar hasta 2400 msnm.- Florecen de junio a octubre. (7)

Sessuvium portulacastrum (L.) (Cenicilla)

ORDEN: Centrospermae.

FAMILIA: Aizoaceae.

Hierba nudosa, tendida, suculenta, con las hojas angostas, carnosas, galabras de forma espatulada, miden de 1-3 cm. de largo. De perigonio exterior verdoso e interior rosado, de 5 a 10 mm. de longitud. Estambres 10 a 15. Cápsulas oblongas, crece en terrenos salobres.

Planta tolerante a fuertes concentraciones de sales, (Rzendowski, 1964), y frecuente en arenas costeras.

Lycium carolinianum Walt

ORDEN: Tubiflorae.

FAMILIA: Solanaceae.

Hierba o planta leñosa, con hojas alternas, sin estípulas. Flores actinomorfas o ligeramente cigomorfas, hermafroditas, solitarias, en las axilas de las hojas. Cáliz persistente 5-partido o 5-dentado, a veces --acrescente, corola gamopétala, pentalobuladas, tubular, infundibuliforme o estrellada, de prefloración atajada. Estambres 5 insertos en el tubo de la corola y alternos con los lóbulos de ésta; anteras biloculares de dehiscencia longitudinal o por poros fruto abayado.

Se le encuentra en lugares húmedos con declive pronunciado, planta subarborescente. Vegetación prevaleciente, no solo cerca de la playa, sino también sobre las llanuras de suelo salino que se extiende muchos kilómetros tierra adentro. (8)

Bacopa monnieri L. Wettst

ORDEN: Tubiflorae.

FAMILIA: Scrophulariaceae.

Corola no claramente bilabiada. Las divisiones laterales del cáliz marcadamente angostas. Hierba de tallos flexibles y gabios. Hojas espatuladas, sésiles, con el ápice redondeado y el borde entero o ligeramente aserrado, mide unos 9 mm. de largo. Flores axilares, con las corolas blancas, casi actinomorfas, sobre pedúnculos que miden 2 a 3 cm. de largo, bibracteados en el ápice. (36)

Orecen en localidades pantanosas. Especie herbácea semiacuática, tiene tolerancia al contenido elevado de sales en el agua. (8)

Viguiera dentata (Car.) Spreng "Jarilla"

ORDEN: Campanulatae.

FAMILIA: Compositae.

Hierba perenne, ramosa, galabra o poco pilosa que mide 1 a 2 m. de altura. Hojas inferiores opuestas, las superiores alternas, pecioladas, ovales o romboides ovadas, acuminadas, aserradas, pilosas en la cara inferior, miden 3 a 12 cm. de largo, por 2 a 8 cm. de ancho, peciolo más o menos alados, de 5.5 cm. de largo. Cabezuelas cimoso-paniculadas sobre pedúnculos de 4 a 14 cm.; involucreo de 3 series de brácteas acuminadas; lígulas amarillas en número de 10 a 12, de 7 a 15 mm. de largo.

Aquenos oblongos, pubescentes negros, con 2 aristas de 2 a 3 mm. y 4 escamitas. Flores casi todo el año. (36) (Miranda, 1952). Planta herbácea que es de las primeras colonizadoras de terrenos desmontados. (8)

Pluchea odorata (L.) Cass. "Santa María"

ORDEN: Campanulatae.

FAMILIA: Compositae.

Arbustos o subarbustos de 0.8 a 3 m. de altura, fina o densamente pubescentes; hojas alternas, pecioladas, lanceoladas, con el ápice redondeado y la base cuneada, margen entero o levemente cunado, de 5 a 12 cm. de longitud; inflorescencia terminal, de capítulos dispuestos en un amplio corumbo; involucre formado de 4 a 5 series de brácteas pubescentes, rosado púrpura manchadas; las flores liguladas ausentes y las tubulares formando un denso capítulo subsférico; corolas amarillas y exsertas en el centro del capítulo; aquenios oscuros de 2 a 3 mm. de diámetro, con abundante vilano de cerdas plumosas, teñido de rosa en las puntas, lo que da el color a los capítulos. Reportada desde 0 hasta 1800 msnm. (IBUG). (7)

VII. MATERIALES Y METODOS

SITUACION GEOGRAFICA.

La cuenca endorreica Zacoalco de Torres - Sayula, se encuentra comprendida entre las coordenadas $20^{\circ} 10'$, $19^{\circ} 50'$ y $103^{\circ} 40'$, $103^{\circ} - 20'$. Con una altura sobre el nivel del mar de 1355 a 1500 m. Figura 1.

CLIMA.

De acuerdo a la clasificación de climas de Thornthwaite, se define como: PG, HE, TB, VA.

Semiseco, con gran deficiencia de agua invernal.

Semi-cálido, con baja concentración de calor en verano.

La precipitación es de 780 mm. promedio anual, con evaporaciones hasta de 1300 mm. anuales.

MODO DE FORMACION DE LA CUENCA.

Su modo de formación es tectónico, encontrando como rocas más abundantes las riolitas, basaltos y brechas volcánicas.

SUELO.

Los suelos de la cuenca endorreica, de acuerdo a la clasificación rusa se definen como: solonsov, por poseer más del 30% de Na^+ intercambiable, entre otras características, la estructura de la superficie es laminar y, debido probablemente a esto, es por eso que la infiltración del agua en el período de lluvias sea lenta, además, el espacio capilar y no capilar en su mayoría se encuentra saturado por cristales de sales, por lo que el agua se pierde en su mayor parte por - - - -

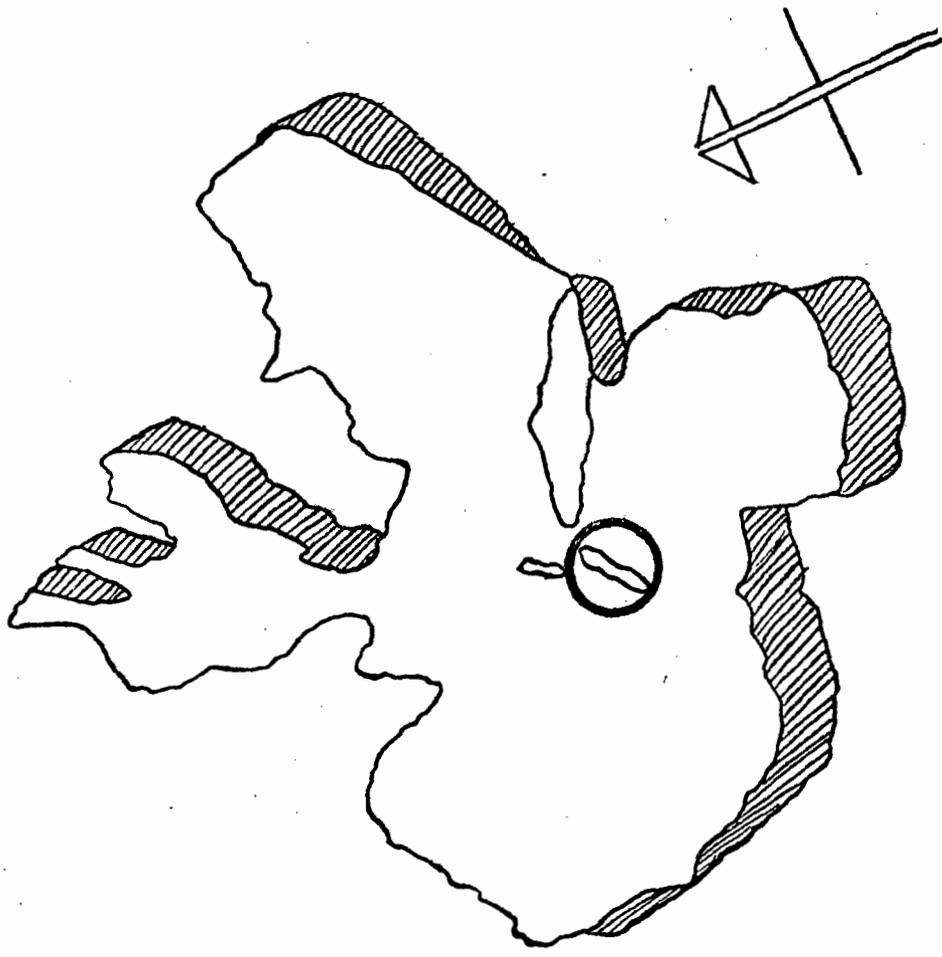


Fig. No. 1. Localización geográfica de la cuenca endorreica Zacoalco de Torres - Sayula.

Evaporación, (suelo salino-sódico). (19)

El manto freático fluctúa, en cuanto a profundidad, en los diferentes períodos de: inundado a 2 m. de profundidad, y en base al constante ataque del agua sobre el material existente, año con año aumenta la concentración de las sales en el perfil.

PERFIL REPRESENTATIVO.

	HORIZONTE		
	A 1.1 0 - 10	A 1.2 10 - 30	C mayor 30
Arcilla (%)	60	58	52
Limo (%)	12	22	24
Arena (%)	28	20	24
Colorseco	10YR6/3	10YR6/3	2.5YR6/2
Color húmedo	10YR4/4	10YR5/3	2.5YR4/2
CEes. (mmhos/cm)	65.1	46.2	90.7
pH (1:1)	10.4	10.3	10.0
M.O. (%)	0.9	0.8	0.3
CICT. (me/100g)	55.5	65.0	58.3
PSB (%)	100	100	100
PSNa ⁺ (%)	mayor 15	mayor 15	mayor 15
Na ⁺ (me/100g)	48.8	57.4	50.2
K ⁺ (me/100g)	5.2	4.2	5.6
Ca ⁺⁺ (me/100g)	2.0	3.3	3.3
Mg ⁺⁺ (me/100g)	2.0	0.2	0.1

Se realizaron visitas diarias a la cuenca endorreica Zacoalco -- Sayula, durante dos meses para muestrear la vegetación y verificar la -- presencia y dominancia de las especies vegetales, entendiendo como domi-- nante a la especie más sobresaliente en el paisaje. Se valoró su densi-- dad de población por el número de plantas por metro cuadrado, y las mues-- tras de suelo se tomaron de 0 a 40 cm. de profundidad en donde se en--- cuenta el mayor porcentaje de las raíces de las especies en estudio.

Las plantas se herborizaron y determinaron previo a su archivo,-- en el Herbario de la Universidad de Guadalajara del Instituto de Botá--- ca.

Durante más de un mes, diariamente se realizaron los análisis --- del suelo conforme a metodología tradicional en el Laboratorio de Servi-- cio Social de la Escuela de Agricultura de la Universidad, y el Laborato-- rio de Asistencia Técnica de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago.

En diferentes lugares de la cuenca se muestreó, y al final se ob-- tuvieron un total de 60 muestras compuestas de suelo.

Se consultaron los herbarios de la Escuela Nacional de Ciencias -- Biológicas del Instituto Politécnico Nacional en México, D. F., y el --- Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, para verificar -- la presencia de las especies halófitas colectadas en diversas épocas del-- año.

También se entrevistó a botánicos que han realizado estudios de -- las cuencas endorreicas de Texcoco y Zacoalco-Sayula. A Jerzy Rzendowski, entre otros, así como a especialistas en suelos.

Igualmente se visitó la cuenca endorreica del Lago de Texcoco, en el Estado de México, con suelos y vegetación semejante a la de Zacoalco-Sayula.

Se consultó la literatura relacionada con suelos salinos sódicos de México y otros países.

Las características físicas y químicas de los suelos, a la profundidad de 0 a 40 cm. que soporta la vegetación dominante en el paisaje, en la cuenca endorreica Zacoalco-Sayula, aparecen en el apéndice 13 - 26.

Los métodos de análisis de suelos utilizados, fueron:

pH (potenciométrico, (1:2.5).

Materia orgánica, (Vía húmeda, método Walkley y Black).

Conductividad eléctrica, (de extracto de saturación con el Solu-Bridge).

Densidad aparente, (método de la parafina).

C.I.C.T., (método de acetato de amonio pH 7).

PSI, (método indirecto del Manual 60).

Texturas, (método de Bouyoucos).

Cationes solubles, (Ca^{++} y Mg^{++} , por titulación en Verseno y Na^{+} , por flamometría).

Constantes de humedad, (Richards).

Así como también se efectuaron análisis foliares de las especies vegetales silvestres encontradas como dominantes en el paisaje cuyos resultados aparecen en el apéndice 27 - 28.

En los sitios de muestreo se encontraron presentes y dominando en el paisaje, las siguientes especies vegetales silvestres.

- 1.- Argemone ochroleuca Sweet (Papaveraceae).
- 2.- Sesuvium portulacastrum (L.) (Aizoaceae).
- 3.- Pluchea odorata (L.) Cass (Compositae).
- 4.- Lycium carolinianum Walt (Solanaceae).

- 5.- Acacia farnesiana (L.) (Leguminosae).
- 6.- Sporobolus pyramidatus (Gramineae).
- 7.- Oligomeris linifolia (Vahl) F. Mc. Bride (Resedaceae).
- 8.- Distichlis spicata (L.) Green (Gramineae).
- 9.- Suaeda diffusa (Chenopodiaceae).
- 10.- Viguiera dentata (Car.) Spreng (Compositae).
- 11.- Portulaca oleraceae (L.) (Portulacaceae).
- 12.- Flaveria hirta (Compositae).
- 13.- Cynodon dactylon (L.) (Gramineae).
- 14.- Bacopa monnieri (L.) Pennes (Scrophulariaceae).

Se colectaron y herborizaron para su identificación y archivo en el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.

VIII. DISEÑO Y EJECUCION DEL EXPERIMENTO

El objetivo del experimento fué determinar si la presencia y dominancia de las especies silvestres en esa área se debía a las sales.

El diseño experimental utilizado fué completamente al azar modificado --- Turrent (1979), para el estudio de Agrosistemas, se probó densidades de población por m² contra pH, M.O., C.E. es, densidad aparente, agua aprovechable, cationes solubles (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, y Na⁺), PSI, textura, cuyos cuadros aparecen en el apéndice 13 - 26.

Con lo que se pretendió determinar si esa dominancia se debía a las características del suelo.

De las especies vegetales silvestres que aparecen en el cuadro 1, cinco de ellas no se consideraron, ya que pocas veces se encontraron presentes y dominando en el paisaje, razón por la que no fué posible analizarlas estadísticamente, --- ellas fueron:

- 1.- Viguiera dentata.
- 2.- Portulaca oleraceae.
- 3.- Flaveria hirta.
- 4.- Cynodon dactylon.
- 5.- Bacopa monnieri.

CUADRO 1 - RELACION ENTRE DOMINANCIA Y CARACTERISTICA EDAFICAS DE LOS SUELOS DE LA CUENCA
ZACCALCO DE TORRES - SAYULA

PLANTA (N. C.)	COBERTURA (Plantas/m ²)	pH	C.E. (mmhos/cm a 25°C)	PSI (%)	CIC (me/100 g.)
Argemone	2-6	6.7-10.8	0.33-87.5	0.45-94.8	13.3-52.9
Sessuvium	2-6	8.2-10.3	0.85-56.0	1.8- 88.5	9.1-48.0
Fluchea	2-5	6.7- 8.7	0.48- 1.0	0.75- 9.5	20.4-50.4
Viguera	16-19	8.7- 8.8	0.8 - 2.8	5.0 -16.0	32.4-50.8
Lycium	1-3	7.3-10.6	0.8- 31.0	3.0 -86.5	32.4-50.8
Portulaca	3-5	7.8-10.1	15.0- 30.0	15.0 -78.0	47.8-50.4
Acacia	1-3	8.7-10.6	0.8- 7.2	5.0 -86.3	31.0-30.4
Sporobolus	7-39	10.0-10.8	5.7- 87.5	38.0 -94.8	14.2-50.4
Oligomeris	2-6	8.4-10.6	0.85-56.0	11.5 -88.5	14.2-48.0
Flaveria	4	8.2	12.5	14.0	45.2
Cynodon	29	10.0	7.0	36.5	47.4
Distichlis	13-29	8.0-10.8	1.0 -87.5	5.2-94.8	14.2-52.4
Bacopa	24-29	8.2-10.0	1.9 -12.0	14.0-36.5	24.7-45.2
Suaeda	5-13	8.4-10.5	0.85-160	11.5-95.9	19.2-50.0

(CONTINUACION CUADRO 1).

PLANTA (N.C.)	Ca (me/lit.)	Mg (me/lit.)	Na (me/lit.)	%A	%R	%L	%M.O.
Argemone	0.80-36.0	0.40-57.0	1.0-874	12.2-68.2	14.3-72.3	11.2-46.3	0.79-3.89
Sessuvium	1.0 - 3.0	0.2 - 2.2	3.5-558	15.8-46.0	14.3-67.2	16.7-39.6	0.28-1.48
Pluchea	1.2 -2.6	0.8 - 1.6	1.6 - 8.0	24.9-52.9	28.3-53.8	18.7-38.7	2.1 -3.48
Viguera	2.0	0.8 - 3.0	5.2 -23.0	51.4-52.9	28.3-30.5	18.0-18.7	1.1 -3.48
Lycium	0.8 -36.0	0.2 -57.0	4.0-309	15.0-52.9	28.3-68.2	16.8-31.2	0.82-4.02
Portulaca	1.0 -44.0	2.0 -45.0	61.0 -297	16.7-30.9	42.3-42.6	26.7-59.4	0.45-5.63
Acacia	0.8 - 3.0	0.2 - 1.0	5.2- 309	24.9-52.0	28.3-53.8	18.7-30.0	0.82-3.48
Sporobolus	0.6 - 5.0	0.2 - 2.0	54.0 -874	42.9-56.2	14.3-32.5	11.2-39.6	0.28-0.95
Oligomeris	1.0 - 3.0	0.2 - 1.0	7.3 -558	14.9-46.0	14.3-67.2	16.7-39.6	0.28-1.48
Flaveria	16.0	41.0	68.0	34.5	39.8	25.6	4.63
Cynodon	2.0	3.0	65.0	17.4	70.8	11.6	1.22
Distichlis	0.6-15.0	0.2 -12.0	7.8- 874	14.2-54.5	14.3-65.0	11.2-39.6	0.28-2.7
Bacopa	1.6-16.0	1.0 -41.0	15.6-68.0	28.9-39.8	32.5-41.0	25.6-36.0	2.2 -4.6
Suaeda	0.6 -4.0	0.4 - 5.0	7.3-279	14.2-62.0	18.3-68.5	16.7-35.0	0.4 -2.2

De acuerdo al método se establecen rangos en las variables independientes, ejemplo:

Rangos para el ión Mg^{++} (me/1), para el Lycium carolinianum - Walt.

CATEGORIA BAJA (< 3.0 me/1) CATEGORIA ALTA (> 3.0 me/1)

No. Plantas/m ²	Mg (me/1)	No. Plantas/m ²	Mg (me/1)
3	0.20	1	3.00
3	0.80	1	57.00
1	1.60		

En el cuadro 2, aparecen las categorías de cada factor establecidas para su análisis, por especie vegetal.

La categoría que presentan asterisco (*), nos indica que ese factor se encontró en categoría alta, lo que muestra que son tolerantes a altas concentraciones. Y aquéllas que presentan dos asteriscos (**), fueron categorías bajas, en las que no se establecen rangos.

QUADRO 2 - CATEGORIA DE CADA FACTOR EN ESTUDIO POR ESPECIE VEGETAL

PLANTA	pH BAJA ALTA	C.E. BAJA ALTA	PSI BAJA ALTA	CIC BAJA ALTA	Ca BAJA ALTA	Mg BAJA ALTA
Argemone	$\leq 7.5 > 7.5$	$< 4.0 > 4.0$	$< 15 > 15$	$< 35 > 35$	$\leq 2.0 > 2.0$	$\leq 2.0 > 2.0$
Sessuvium	*	$< 4.0 > 4.0$	$< 15 > 15$	$< 40 > 40$	$\leq 1.0 > 1.0$	$< 1.0 \geq 1.0$
Pluchea	$< 8.0 > 8.0$	$< 0.8 \geq 0.8$	$< 5.0 > 5.0$	$< 40 > 40$	$\leq 2.0 > 2.0$	$\leq 0.8 > 8.0$
Lycium	*	$< 4.0 > 4.0$	$< 5.0 > 5.0$	$< 40 > 40$	$< 3.0 > 3.0$	$< 3.0 > 3.0$
Acacia	*	$< 4.0 > 4.0$	$< 15 > 15$	$< 35 > 35$	$< 2.0 > 2.0$	$< 1.0 \geq 1.0$
Sporobolus	*	$< 10 > 10$	*	$< 25 > 25$	$< 2.0 > 2.0$	$< 1.0 > 1.0$
Oligomeris	*	$< 10 > 10$	*	$< 44 > 44$	$\leq 1.0 > 1.0$	$< 1.0 > 1.0$
Distichlis	*	$< 10 > 10$	*	$< 40 > 40$	$< 3.0 > 3.0$	$< 1.0 \geq 1.0$
Suaeda	*	$< 10 > 10$	$< 18 > 18$	$< 45 > 45$	$\leq 1.0 > 1.0$	$< 1.0 \geq 1.0$

(CONTINUACION CUADRO 2).

PLANTA	Na BAJA ALTA	%A BAJA ALTA	%R BAJA ALTA	%L BAJA ALTA	EM.O. BAJA ALTA
Argemone	≤4.0 >4.0	< 50 >50	< 40 >40	< 30 >30	< 2.1 ≥2.1
Sessuvium	<15 >15	< 20 >20	< 35 >35	< 30 >30	**
Pluchea	< 3.0 >3.0	< 40 >40	< 40 >40	< 25 >25	≤2.1 >2.1
Lycium	< 10 >10	< 35 >35	< 30 >30	< 30 >30	< 3.0 >3.0
Acacia	< 10 >10	< 35 >35	< 35 >35	< 25 >25	**
Sporobolus	< 100 >100	< 50 >50	< 30 >30	< 20 >20	**
Oligomeris	< 100 >100	< 38 >38	< 33 >33	< 23 >23	**
Distichlis	< 100 >100	< 30 >30	< 35 >35	< 25 >25	**
Suaeda	< 100 >100	< 20 >20	*	< 30 ≥30	< 1.20 >1.20

De acuerdo al método, una vez establecidas las categorías, éstas se utilizan en un diseño completamente al azar como tratamientos.

En el cuadro 3 (ejemplo de la primera fase del análisis), vemos que aunque no es significativa la $F_c(0.10)$, los más altos coeficientes de determinación se obtuvieron para los factores : pH, C.E., Na^+ y PSI de los cuales se debe de tomar uno para combinarse con todos los demás y así proceder con la segunda fase del análisis, el factor escogido en este caso fué la C.E., ya que nos refleja el contenido total de sales.

CUADRO 3 - EJEMPLO DE LA PRIMERA FASE DEL ANALISIS. EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS CON LA COBERTURA DEL Sessuvium portulacastrum.

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ² -
M.O.	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.0461	1.5148
	RESIDUO	3	8.6667	2.8889		
C.E.	CATEGORIAS	1	4.8000	4.8000	3.6001	54.5455
	RESIDUO	3	4.0000	1.3333		
CIC	CATEGORIAS	1	0.3000	0.3000	0.1059	3.4091
	RESIDUO	3	8.5000	2.8333		
AGUA/APROV.	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.0461	1.5148
	RESIDUO	3	8.6667	2.8889		
Ca ⁺⁺	CATEGORIAS	1	0.3000	0.3000	0.1059	3.4091
	RESIDUO	3	8.5000	2.8333		
Mg ⁺⁺	CATEGORIAS	1	0.0500	0.5000	0.0171	0.5688
	RESIDUO	3	8.7500	2.9167		
Mn ⁺	CATEGORIAS	1	4.8000	4.8000	3.6001	54.5455
	RESIDUO	3	4.0000	1.3333		
PSI	CATEGORIAS	1	4.8000	4.8000	3.6001	54.5455
	RESIDUO	3	4.0000	1.3333		
%A	CATEGORIAS	1	0.3000	0.30000	0.1058	3.4091
	RESIDUO	3	8.5000	2.8333		
%R	CATEGORIAS	1	0.30000	0.3000	0.1059	3.4091
	RESIDUO	3	8.5000	2.8333		

Los resultados con más significancia o mayor coeficiente de --
determinación por especie vegetal en la primera fase, fueron los --
siguientes:

Para Argemone ochroleuca.

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²
Na ⁺	Categorías	1	2.9600 ^{n.s.}	10.56
	Residuo	13		

Para Pluchea odorata

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²
% Arcilla	Categorías	1	12.25*	85.89
	Residuo	2		

Para Lycium carolinianum.

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²
Mg ⁺⁺	Categorías	1	2.40 ^{n.s.}	44.44
	Residuo	3		

Para Acacia farnesiana.

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²
Ca ⁺⁺	Categorías	1	0.36 ^{n.s.}	10.72
	Residuo	3		

Para Sporobolus pyramidatus.

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR	F.V.	G.L.	Fc	R ²
Agua aprov.	Categorías	1	2.2219 ^{n.s.}	42.55
	Residuo	3		

Para Oligomeris linifolia.

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²
% Arena	Categorías	1	7.1998*	64.28
% Limo	Residuo	4		
% Arcilla				

Para Distichlis spicata.

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²
% Arena	Categorías	1	8.2681*	47.88
	Residuo	9		

Para Suaeda diffusa.

ANALISIS DE VARIANZA

FACTOR	F.V.	G.L.	Fc	R ²
PSI	Categorías	1	2.01 ^{n.s.}	33.48
	Residuo	4		

Los análisis de varianza de esta primera fase por especie vegetal, aparecen en el Apéndice (Apéndices 1 - 8).

Como se pueden apreciar en los anteriores resultados, por el número de veces en los que se encontraron presentes y dominando a las especies vegetales, para la segunda fase del análisis las únicas especies que pueden analizarse son:

Argemone ochroleuca, Sessuvium portulacastrum, Oligomeris linifolia, Distichlis spicata y Suaeda diffusa.

En esta segunda fase el acomodo de categorías es como se ejemplifica en el siguiente cuadro 4.

Quadro 4 - Accondo de categorías para la segunda fase en el Sessuvium-portulacastrum.

FACTOR	BAJA X BAJA	BAJA X ALTA	ALTA X BAJA	ALTA X ALTA
CE. x pH	4			3
	6			4
				2
CE. x M.O.	6	4	2	3
				4
CE. x CIC	6	4	2	3
				4
CE. x A.A.	6	4	2	3
				4
CE. x Ca ⁺⁺	4	6	3	4
				2
CE. x Mg ⁺⁺	4	6		3
				4
				2
CE. x Na ⁺	4			3
	6			4
				2
CE. x PSI	4			3
	6			4
				2
CE. x %A	4	6	3	4
				2
CE. x %L	4	6	3	2
			4	
CE. x %R	4	6	3	2
			4	

En el cuadro 5, vemos que aunque no es significativa la Fc -- (0.10), los más altos coeficientes de determinación se obtuvieron para las combinaciones:

C.E. x M.O.; C.E. x Agua aprov.; C.E. x %L.

CUADRO 5 - EJEMPLO DE SEGUNDA FASE DEL ANALISIS. EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS CON LA COBERTURA DEL Sessuvium X portulacastrum.

							PARCIALES			
FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	QM	Fc	R ²	GL	SC	QM	Fc
C.E. X MO.	CATEGORIAS RESIDUO	3 1	8.30 0.50	2.7667 0.50	5.533	94.3184	2	3.50	1.75	3.50
C.E. X CIC	CATEGORIAS RESIDUO	3 1	6.80 2.00	2.2667 2.00	1.133	77.2727	2	2.00	1.00	0.50
C.E. X A.A.	CATEGORIAS RESIDUO	3 1	8.30 0.50	2.7667 0.50	5.533	94.3182	2	3.50	1.75	3.50
C.E. X Ca	CATEGORIAS RESIDUO	3 1	6.80 2.00	2.2667 2.00	1.133	77.2727	2	2.00	1.00	0.50
C.E. X Mg	CATEGORIAS RESIDUO	2 2	6.80 2.00	3.40 1.00	3.40	77.2727	1	2.00	2.00	2.00
C.E. X Na	CATEGORIAS RESIDUO	1 3	4.80 4.00	4.80 1.3333	3.60	54.4555	-	-	-	-
C.E. X PSI	CATEGORIAS RESIDUO	1 3	4.80 4.00	4.80 1.3333	3.60	54.4555	-	-	-	-
C.E. X %A	CATEGORIAS RESIDUO	3 1	6.80 2.000	2.2667 2.00	1.333	77.2727	2	2.00	1.00	0.50
C.E. X %R	CATEGORIAS RESIDUO	3 1	6.80 2.00	2.2667 2.00	1.133	77.2727	2	2.00	1.00	0.50
C.E. X %L	CATEGORIAS RESIDUO	3 1	8.30 0.50	2.7667 0.50	5.533	94.3182	2	3.50	1.75	3.50

A continuación se presentan los resultados por especie vegetal obtenidos en la segunda fase.

Para Argemone ochroleuca.

ANALISIS DE VARIANZA					PARCIALES	
FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²	G.L.	Fc.
Na x M.O.	Categoría	3	8.0066**	54.20	2	4.31
	Residuo	11				

Para Oligomeris linifolia

ANALISIS DE VARIANZA					PARCIALES	
FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²	G.L.	Fc.
%R x CE.	Categorías	3	11.7777*	94.64	2	5.6668
	Residuo	2				

Para Distichlis spicata.

ANALISIS DE VARIANZA					PARCIALES	
FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²	G.L.	Fc.
%A x Ca ⁺⁺	Categorías	3	4.7392*	67.01	2	7.0292
	Residuo	7				

Para Suaeda diffusa.

ANALISIS DE VARIANZA				PARCIALES		
FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²	G.L.	Fc.
PSI x H.A	Categorías	3	55.3335*	98.80	2	54.8805
PSI x %A	Residuo	2				

Los análisis de varianza completos por especie vegetal para --
está segunda fase aparecen en el apéndice (Apéndices 9 - 12).

IX. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados de este experimento permitieron obtener información con respecto a qué especies vegetales debían su presencia y dominancia a las sales, para con ello considerarlas como indicadores.

De las catorce especies vegetales silvestres, encontradas por el número de veces que se encontraron presentes y dominando nueve de ellas, fueron las que pudieron analizarse con el método, ya que las otras cinco, por haberse encontrado pocas veces presentes y dominando, no pudieron analizarse estadísticamente.

De las nueve especies analizadas, se encontraron las siguientes relaciones:

Como puede apreciarse en el cuadro 6, para las especies: Oligomeria linifolia, Distichlis spicata, Suaeda diffusa y Argemone ochroleuca, por encontrarse diferencia significativa para el valor $F_t(0.10)$, nos indica que existen diferencias entre categorías, o sea que las densidades en número de plantas por metro cuadrado, entre ellas es diferente y están condicionadas al factor.

Cuadro 6. - Análisis de varianza para densidades de poblaciones en número de plantas por metro cuadrado, el diseño completamente al azar, modificado por Turrent (1979), para el estudio de agrosistemas.

Oligomeris linifolia (Vahl) F. Mc. Bride (Resedaceae).

PARCIALES						
FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²	G.L.	Fc.
%R x C.E.	Categorías	3	11.7777*	94.64	2	5.66
	Residuo	2				

Distichlis spicata L. Green (Gramineae) "zacate salado"

PARCIALES						
FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²	G.L.	Fc.
%A x Ca ⁺⁺	Categorías	3	4.7392*	67.01	2	2.03
	Residuo	7				

Suaeda diffusa (Chenopodiaceae), "romerito".

PARCIALES						
FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²	G.L.	Fc.
PSI x H.A.	Categorías	3	55.33*	98.80	2	54.88
PSI x %A	Residuo	2				

CONTINUACION (Cuadro 6).

Argemone ochroleuca Sweet (Papaveraceae), "Chicalote"

PARCIALES						
FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²	G.L.	Fc.
Na ⁺ x M.O.	Categorías	3	8.0066*	54.20	2	4.31
	Residuo	11				

Sessuvium portulacastrum L. (Aizoaceae).

PARCIALES						
FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²	G.L.	Fc.
CE. x M.O.	Categorías	3	2.7676*	44.32	2	3.50
CE. x H.A.	Residuo	1				
CE. x %L						

Lycium carolinianum Walt (Solanaceae).

FACTOR	F.V.	G.L.	Fc.	R ²
Mg ⁺⁺	Categorías	1	2.40 ^{NS}	44.44
	Residuo	3		

La diferencia entre categorías está determinada:

Oligomeris linifolia, por los factores: porcentaje de arcilla (%A), con conductividad eléctrica (C.E.) y sodio soluble (Na^+), además de haberse encontrado siempre en valores altos de pH y PSI. Figura No. 2.A.

Distichlis spicata, por los factores: porcentaje de arena (%A), con calcio soluble (Ca^{++}), además de haberse encontrado siempre en valores altos de pH y PSI. Figura No. 2.B.

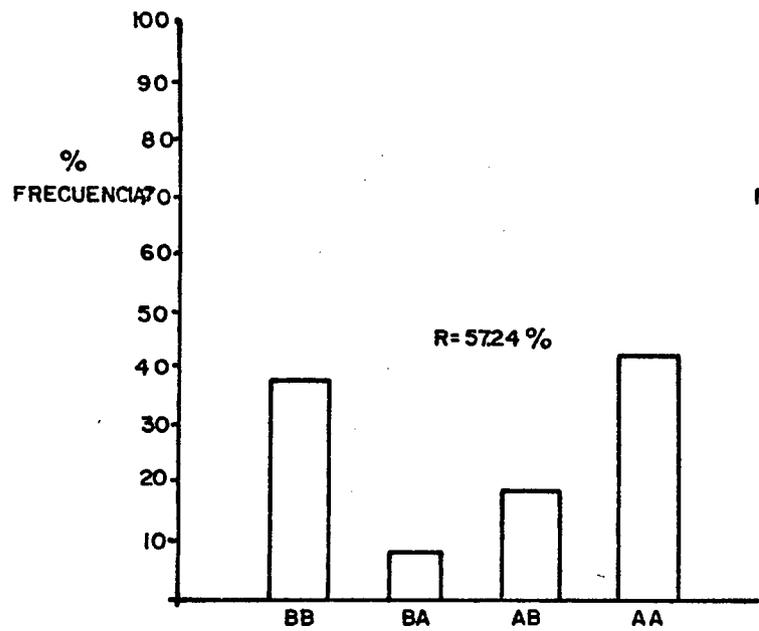
Suaeda diffusa, por los factores: porcentaje de sodio intercambiable (PSI) con humedad aprovechable (H.A.) y porcentaje de arena (%A), además de haberse encontrado en valores altos de pH y %R. Figura No. 2.C.

Encontrándose siempre la mayor población a valores altos, lo que nos indica que estas especies deben su presencia y dominancia a estas características edáficas. (salinas), por lo que las podemos considerar indicadoras de las mismas.

Sessivium portulacastrum, siempre se presentó a valores altos de pH, y para los factores: conductividad eléctrica (C.E.), con porcentaje de materia orgánica (M. O.), humedad aprovechable (H. A.) y porcentaje de limo (%L), aunque no presentó diferencia significativa en su análisis para el valor de Ft (0.10), éstos fueron los que presentaron el más alto coeficiente de determinación (R^2), es decir, fueron las en mayor porcentaje influyeron en su densidad de población. Y su mayor presencia se encontró en la categoría alta. Figura No. 2.D. por lo que podemos decir que en algo debe su presencia y dominancia a estos factores.

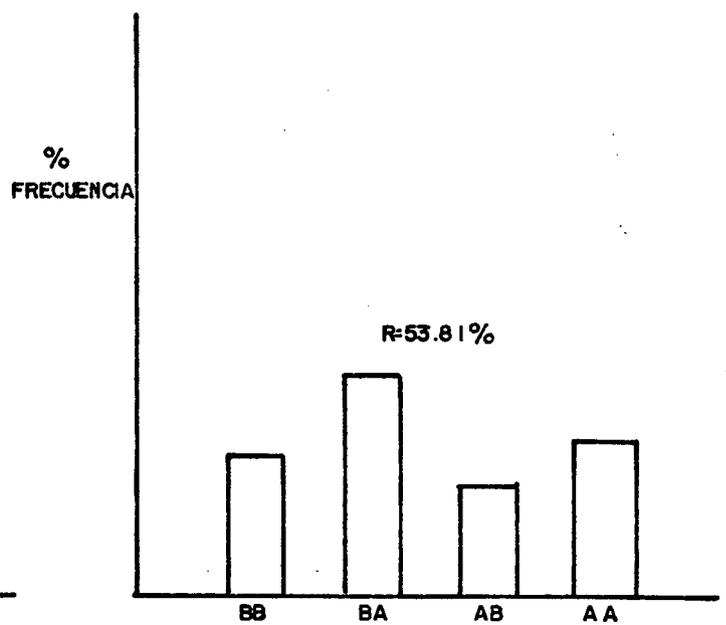
Aunque en Argemone ochroleuca, se encontró diferencias de densidades entre categorías para los factores: sodio soluble (Na^{+}), con porcentaje de materia orgánica (M.O), siempre se encontró la mayor población en categorías bajas. Figura No. 2.E. Así como en Lycium carolinianum, para el factor Mg^{++} , aunque no presentó diferencia significativa para el valor $F_{t(0.10)}$, éste fué el que presentó el más alto coeficiente de determinación (R^2), es decir, fué el que en mayor porcentaje influyó en la densidad de población. Figura No. 2.F.

A pesar de que los contenidos de las mismas determinan su densidad, actúan como limitantes, ya que en cantidades grandes (categorías -- altas), su dominancia y presencia se restringía, por ésto no las podemos considerar como indicadoras.



CATEGORIAS PARA: % R x C.E.
% R x Na⁺

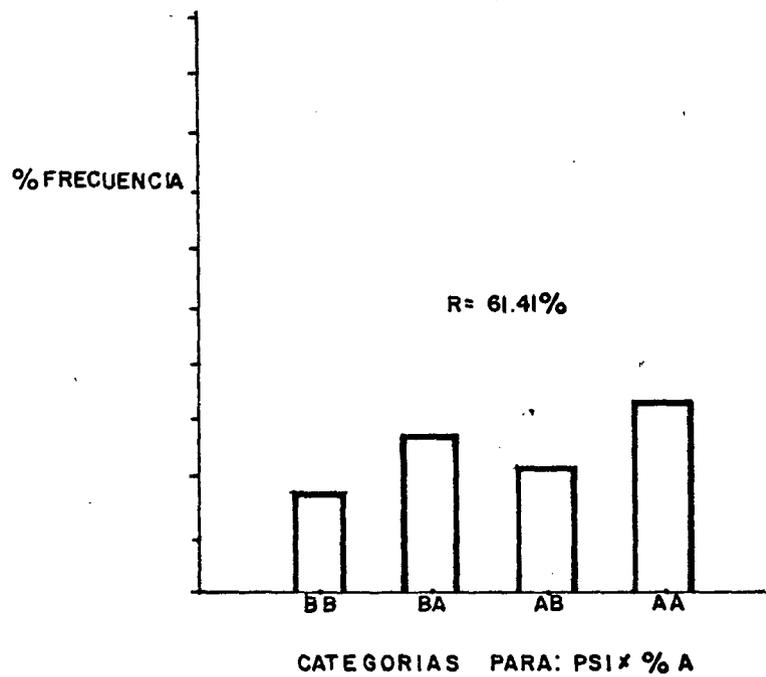
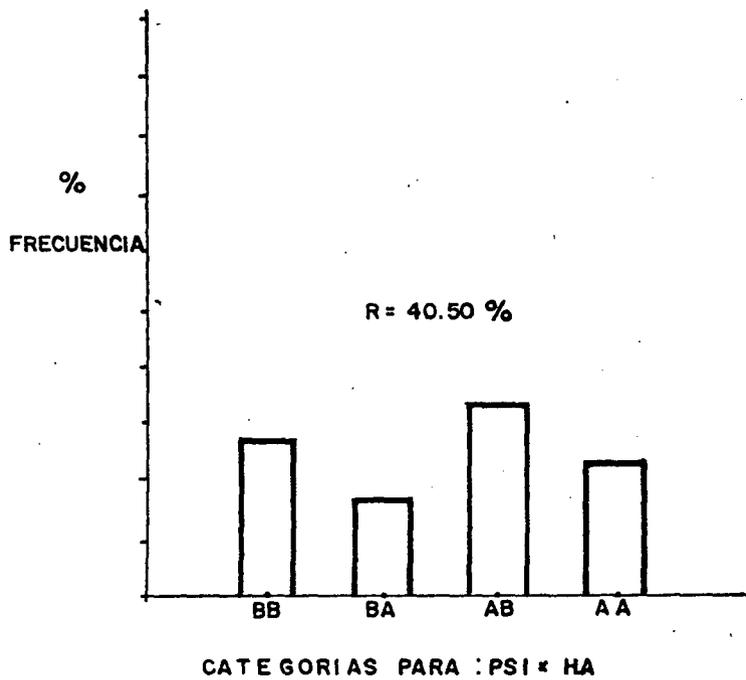
A. Oligomeris linifolia (Vahl) F. Mc Bride



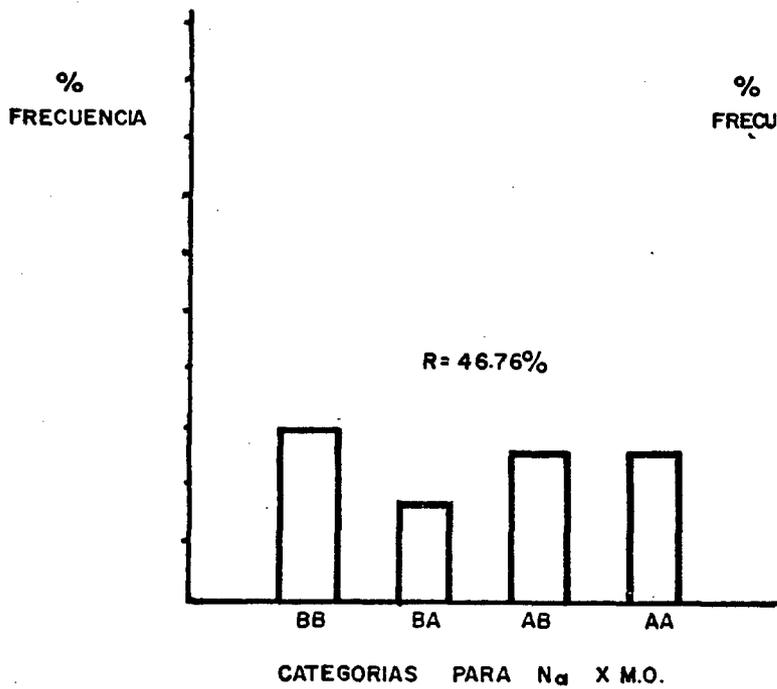
CATEGORIAS PARA: % A x Cd⁺⁺

B. Distichlis spicata L. Green

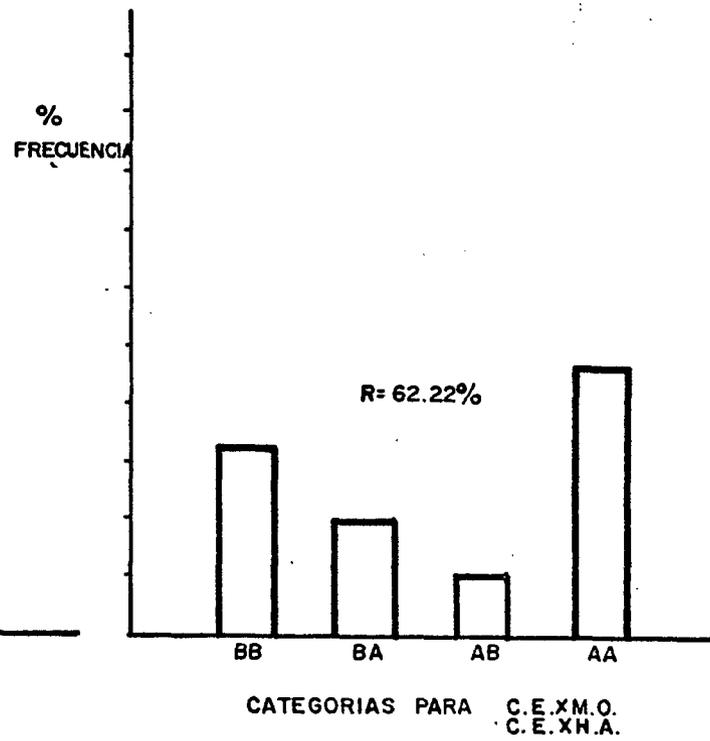
Fig. No. 2. RELACION ENTRE LOS FACTORES EDAFICOS Y EL PORCENTAJE DE FRECUENCIA DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO.



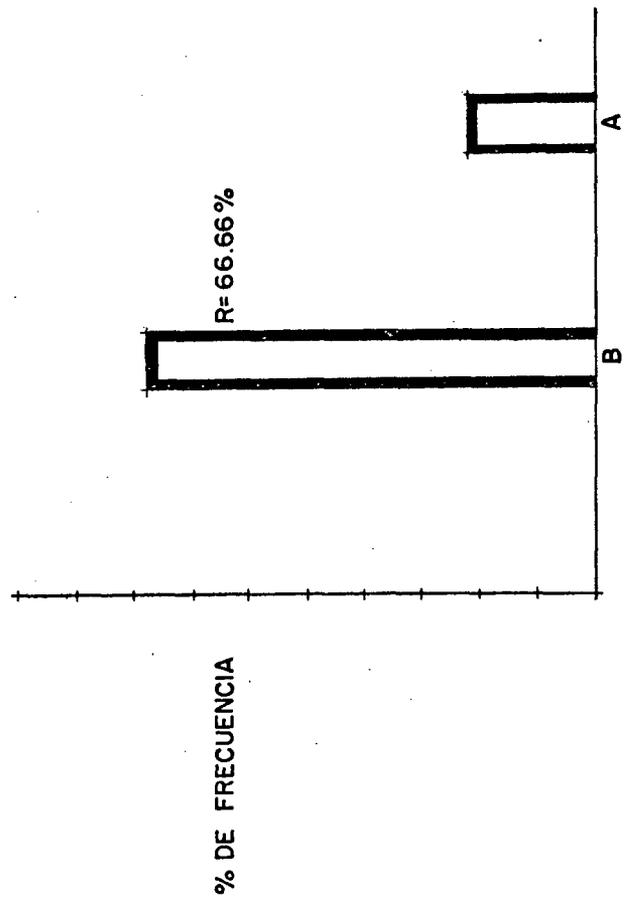
C. Suaeda diffusa "romerito"



E. Argemone ochroleuca Sweet



D. Sessuvium portulacastrum L.



CATEGORIAS PARA Mg⁺⁺

F. Lycium carolinianum Walt

X. CONCLUSIONES

- 1.- Por los resultados obtenidos en el diseño completamente al azar, --- modificado por Turrent (1979), para el estudio de agrosistemas, --- tanto Oligomeris linifolia, Distichlis spicata "zacate salado", co --- mo Suaeda diffusa "romerito", se pueden considerar como indicado --- ras de sales ya que su presencia y dominancia en la cuenca endo --- rreica Zacoalco - Sayula, está determinada por ellas. Figuras No.--- 6, 7, 8, del Apéndice.

Es decir, cuando encontremos cualquiera de estas especies dominan--- do en una área, ésta deberá presentar características edáficas si--- milares a los suelos donde se les encontró (ver Apéndice 21, 19, 20).
- 2.- Para Sessuvium portulacastrum, podemos decir que su densidad de --- población (número de plantas por metro cuadrado), está determinada --- en cierta medida por características edáficas de suelos con acumu --- lación de sales; debido a los altos coeficientes de determinación --- que se presentaron entre densidad de población y características --- edáficas de estos suelos (cuenca endorreica Zacoalco de Torres - Sa --- yula en el Estado de Jalisco, México). Figura No. 9 del Apéndice.
- 3.- Para Sporobolus pyramidatus, por haberse encontrado siempre cuando --- dominaba en el paisaje, bajo las mismas características edáficas --- (ver Apéndice 18), sin lugar a dudas se puede considerar como indi --- cadora de sales. Figura No.10 del Apéndice.

4.- No todas las plantas halófitas son indicadoras de sales, es decir, no deben su presencia y dominancia a ellas, sino a otros factores, así consideramos a:

Acacia farnesiana L. (Leguminosae), "huizache".

Argemone ochroleuca, Sweet (Papaveraceae), "chicalote".

Lycium carolinianum, Walt (Solanaceae).

Pluchea odorata, (L.) Cass (Compositae). Figuras No. 11, 12, 13 - y 14 del Apéndice.

Es decir, las plantas halófitas toleran y se establecen en suelos con acumulación de sales, así como también prosperan en suelos no salinos (suelos ácidos). Mientras que las plantas indicadoras de sales siempre deben a éstas su presencia y dominancia en un área.

XI. RECOMENDACIONES

1.- Existen algunas especies silvestres que pueden ser indicadoras de características, tanto físicas como químicas de suelos con acumulación de sales, tales como:

-Distichlis spicata L. Green (Gramineae), "zacate salado".

-Oligomeris linifolia (Vahl) F. Mc. Bride (Resedaceae).

-Sporobolus pyramidatus (Gramineae).

- Suaeda diffusa, (Chenopodiaceae), "romerito",

que pueden ser útiles para la evaluación de un área.

2.- Existe gran posibilidad de que, tanto suelos como vegetación silvestre de la cuenca endorreica Zacoalco - Sayula en el Estado de Jalisco, México., puedan ser, previo estudio, explotados con fines agropecuarios y forestales.

En el área agrícola, el cultivo de Suaeda diffusa (Chenopodiaceae), "romerito", que es muy cotizado en el Distrito Federal, principalmente en Pascuas, que conjuntamente actuaría como desalinizador de suelos (elemento Na^+). Se cree esta posibilidad debido a que en su análisis vegetal se encontró un alto contenido de Na^+ - - - - - (13.59% B.S.).

En el aspecto pecuario, implantar agostaderos de Cynodon dactylon - "grama", "bermuda" y Distichlis spicata "zacate salado", entre - - - - - otras especies que se encuentran prosperando en esas condiciones de suelos de la cuenca endorreica, aunque no son pastos de muy buena - - - - - calidad, pueden cultivarse en los suelos abandonados como se - - - - -

encuentran actualmente la mayoría y aprovechar nuestros recursos naturales.

Además, con el tiempo el sistema radicular de estos pastos mejorará la estructura del suelo, se incorporará materia orgánica año con año, así como también se aumentará el nitrógeno que gradualmente mejorará las condiciones del mismo.

En cuanto al aspecto forestal, establecer matorrales de Acacia farnesiana "huizache" y Prosopis juliflora "mezquite" leguminosas que pueden utilizarse sus maderas. A su vez, podrán aprovecharse para ramoneo de ganado caprino y la obtención de tintas, gomas, flores para perfumería, cortezas para la curtiduría, alimento, mejorador de suelos, así como también conservador del mismo, entre muchos otros aprovechamientos.

XII. RESUMEN

En la cuenca endorreica Zacoalco de Torres - Sayula, en el Estado de Jalisco, Méx., se realizó un estudio de suelo - vegetación halófitas, en la cual se pretendió probar la hipótesis de que algunas de las especies halófitas allí establecidas, pueden ser o no indicadores de sales.

El experimento se realizó durante los meses de octubre a diciembre de 1982, meses en los que se encontraron en etapa fenológica de floración estas especies, que nos indica que el vegetal se ha desarrollado plenamente. Para su análisis se utilizó el diseño completamente al azar, modificado por Turrent (1979), para el estudio de agrosistemas.

Los resultados obtenidos fueron:

Oligomeris linifolia, Distichlis spicata, Sporobolus pyramidalis, y Suaeda diffusa, debían su presencia y dominancia a las sales, por lo que las podemos considerar como indicadores de éstas.

Mientras que Argemone ochroleuca, Acacia farnesiana, Pluchea odorata y Lycium carolinianum, no resultaron indicadores de sales, ya que su presencia y dominancia no la debían a ellas.

XIII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aceves, N.L. 1981. Los Terrenos Ensalitrados y los Métodos para su Recuperación. Departamento de Suelos. Universidad Autónoma de Chapingo. 244p.
- 2.- Aguilera, C.M. y Martínez, E. R. 1980. Relación Agua, Suelo, Planta y Atmósfera. Universidad Autónoma Chapingo, México. p202.
- 3.- Arias, H. y Costas, F. Plantas Medicinales. Biblioteca Práctica, -- México, p56,57.
- 4.- Bayer, Gardner y Gardner. 1972. Física de Suelos. Unión Tipográfica- Editorial Hispano - Americana, S.A. de C.V. México. --- p299-307.
- 5.- Bonner y Galston. 1973. Principios de Fisiología Vegetal. Editorial Aguilar. p100, 101, 82, 83.
- 6.- Buckman y Brady. 1977. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Editorial Montaner y Simon, S. A. Barcelona. p34-38, 108, 109,- 175, 333-336, 396-403.
- 7.- Conzatti, C. 1981. Flora Taxonómica Mexicana I. Instituto Politécnico Nacional. p249, 298, 299.
- 8.- Conzatti, C. y Smith, L. C. 1981. Flora Sinóptica Mexicana. Instituto Politécnico Nacional. p104

- 9.- Díaz, J. L. 1976. Índice y Sinonimia de las Plantas Medicinales.-
Monografías Científicas I. Instituto Mexicano para el -
Estudio de las Plantas Medicinales, A. C.
p2, 8, 39, 93.
- 10.- Diehl, R. y Mateo B. M. 1973. Fitotecnia General. Traducción de la
publicación original del francés "Agricultura Générale"
Editorial Mundi-Prensa p179-188.
- 11.- FAO. 1959. Las Gramíneas en la Agricultura. 3a. Ed. p52, 168, -
275.
- 12.- Fassbender, H. W. 1975. Química de Suelos, con Suelos de América-
Latina Instituto Interamericano de Cooperación para -
la Agricultura. San José Costa Rica. p168,215, 216.
- 13.- Fuller, H. S. y Ritchie, D. D. 1967. Botánica General. Compañía --
Editorial Continental, S. A., México.
- 14.- Gavande, A. S. 1972. Física de Suelos, Principios y Aplicaciones
Editorial Limusa. México. p67, 199-231.
- 15.- Gómez, L. F. Signoret, P. J. y Abuín, M. M. 1970. Mezquites y --
Huizaches. Ediciones del Instituto Mexicano de Recur
sos Naturales Renovables, A. C. México, D. F. ----
p180, 181.

- 16.- Henin, S., Gras, R. y Monnier, G. 1972. El Perfil Cultural, estado físico del suelo y sus consecuencias agronómicas. Editorial Mundi-prensa. Madrid-1. p295-307.
- 17.- Herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara.
- 18.- Hitchcock, A. S. 1971. Manual of the grasses of the United States. Dorser, N. Y. p20 - 25.
- 19.- Kurichev, I. 1975. Pedología. Moscú
- 20.- Lambe, T. M. y Whitman, V. R. 1969. Meánica de Suelos. Editorial Limusa. p70.
- 21.- López, R. J. 1967. El Diagnostico de Suelos y Plantas, Métodos -- de campo y Laboratorio 2a Ed. Editorial Mundi-prensa Madrid-1. p86 - 110.
- 22.- Luthin. M. J. 1957. Drenaje de tierras Agrícolas. Editorial Limusa. México. p560 - 570.
- 23.- Marzocca, A. 1976. Manual de Malezas. 2a Ed. Editorial Hemisferio Sur, SRL. p13.
- 24.- Martinez, M. 1959. Plantas Medicinales de México. Editorial Botas. México, D. F. p598,489.
- 25.- Mazliak. P. 1976. Fisiología Vegetal, Nutrición y Metabolismo. --. Editorial Omega. p247- 257, 271 - 273.

- 26.- Miller, V. E. 1967. Fisiología Vegetal, Unión Tipográfica Editorial Hispano - Americana, S. A. de C. V. México. - p25-27.
- 27.- National Academy of Sciences Tropical Legumes. 1979. Resources for the future. Washington, D. C. p4, 117.
- 28.- Ortiz, V. B. y Ortiz, S. A. 1980. Edafología. Universidad Autónoma. Chapingo, México. p156, 157.
- 29.- Quillet. 1960. Diccionario Enciclopédico; Séptimo Tomo. Editorial Argentina. p611.
- 30.- Reiche, O. 1975. Flora Excursoria en el Valle Central de México. Instituto Politécnico Nacional. Consejo Editorial Politécnico. México, D. F. p37, 80, 235, 239.
- 31.- Riverside, Calif. 1954. Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos. Editorial Limusa. México. 172p.
- 32.- Rojas, G. D. 1959. Principios de Fisiología Vegetal. Universidad Nacional Autónoma de México. p45-61.
- 33.- Russell, E. J. y Russell, E. W. 1968. Las Condiciones del Suelo y el Crecimiento de las Plantas. 4a. Ed. Editorial - Aguilar. p427-444, 693-717.

- 34.- Rzendowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. --
p78, 83, 188, 213, 214, 226, 281, 358-361.
- 35.- Rzendowski, y Rzendowski. 1979. Flora Fanerogámica del Valle de México. Volumen I. Compañía Editorial Continental, S.A. México. p41, 53, 168, 213.
- 36.- Sánchez, S. O. 1969. La Flora del Valle de México. EH. p35-37,-
52, 53, 136, 144, 172-183, 234-241.
- 37.- Storie, E. R. 1970. Manual de Evaluación de Suelos. Unión Tipo-
gráfica Editorial Hispano - Americana, S. A., de C. V.
p27-29.
- 38.- Tamhare, V. R. y Motiramani, P. D. 1978. Suelos: su Química y --
Fertilidad en Zonas Tropicales. Editorial Diana, Méxi-
co. D. F. p214-229.
- 39.- Thompson, L. M. y Troech. R. F. 1980. Los Suelos y su Fertilidad.
Editorial Reverté, S. A. p99-110.
- 40.- Turrent, F. A. 1979. El Método CP para el Diseño de Agrosistemas
Número 8. Colegio de Postgraduados. Rama de Suelos. -
64p.

- 41.- Villarreal, P. L. 1969. Recopilación de Datos Relativos al Origen de la Cuenca Zacoalco - Sayula del Estado de Jalisco. Trabajo presentado en la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística de Guadalajara.
- 42.- Vladimirovich, Z. C. 1974. Formación del Suelo y Suelos del Trópico y Subtrópico. Editado por la Universidad de Patrio Lumbaba. Moscú.
- 43.- Zarazúa. C. B. 1982. Prácticas de Bromatología. Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. p30-37.

APENDICE 1.- EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL Argemone ochroleuca Sweet (Papaveraceae), PRIMERA FASE.

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ²
pH	CATEGORIAS	1	1.8107	1.8107	0.9573	6.8587
	RESIDUO	13	24.5893	1.8915		
M.O.	CATEGORIAS	1	0.6857	0.6857	0.3467	2.5973
	RESIDUO	13	25.7143	1.9780		
C.E.	CATEGORIAS	1	0.0666	0.0666	0.0389	0.2523
	RESIDUO	13	26.3334	2.0256		
CIC	CATEGORIAS	1	0.6857	0.6857	0.3467	2.5873
	RESIDUO	13	25.7143	1.9780		
AGUA/APROV.	CATEGORIAS	1	0.0964	0.0964	0.0476	0.3652
	RESIDUO	13	26.3036	2.0234		
Ca ⁺⁺	CATEGORIAS	1	0.3000	0.3000	0.1494	1.1364
	RESIDUO	13	26.1000	2.0077		
Mg ⁺⁺	CATEGORIAS	1	1.1045	1.1045	0.5676	4.1837
	RESIDUO	13	25.2955	1.9458		
Na ⁺	CATEGORIAS	1	4.9000	4.9000	2.9600	18.5606
	RESIDUO	13	21.5	1.65		
PSI	CATEGORIAS	1	2.4000	2.4000	1.3000	9.0909
	RESIDUO	13	24.0000	1.8462		
%A	CATEGORIAS	1	2.7000	2.7000	1.4810	10.2273
	RESIDUO	13	23.7000	1.8231		
%R	CATEGORIAS	1	0.3000	0.3000	0.1494	1.1364
	RESIDUO	13	26.1000	2.0077		
%L	CATEGORIAS	1	3.4714	3.4714	1.9682	15.1492
	RESIDUO	13	22.9286	1.7637		

APENDICE 2 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL Pluchea odorata (L.) Cass (Compositae), PRIMERA FASE.

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ²
pH	CATEGORIAS	1	2.25	2.25	1.80	47.3684
	RESIDUO	2	2.50	1.25		
M.O.	CATEGORIAS	1	2.25	2.25	1.80	47.3684
	RESIDUO	2	2.50	1.25		
C.E.	CATEGORIAS	1	2.25	2.25	1.80	47.3684
	RESIDUO	2	2.50	1.25		
CIC	CATEGORIAS	1	0.25	0.25	0.1111	5.2632
	RESIDUO	2	4.50	2.25		
AGUA/APROV.	CATEGORIAS	1	2.25	2.25	1.80	47.3684
	RESIDUO	2	2.50	1.25		
Ca ⁺⁺	CATEGORIAS	1	2.25	2.25	1.80	47.3684
	RESIDUO	2	2.50	1.25		
Mg ⁺⁺	CATEGORIAS	1	0.0833	0.0833	0.0357	1.7537
	RESIDUO	2	4.6667	2.3333		
Na ⁺	CATEGORIAS	1	2.25	2.25	1.80	47.3684
	RESIDUO	2	2.50	1.25		
PSI	CATEGORIAS	1	2.25	2.25	1.80	47.3684
	RESIDUO	2	2.50	1.25		
%A	CATEGORIAS	1	0.0833	0.833	0.0357	1.7537
	RESIDUO	2	4.6667	2.3333		
%R	CATEGORIAS	1	4.08	4.08	12.25 [*]	85.8947
	RESIDUO	2	0.67	0.33		
%L	CATEGORIA	1	2.25	2.25	1.80	47.3684
	RESIDUO	2	2.50	1.25		

APENDICE 3 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL
Lycium carolinianum Walt (Solanaceae), PRIMERA FASE.

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	FC	R ²
pH ALTA						
M.O.	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.0857	2.7771
	RESIDUO	3	4.6667	1.5556		
C.E.	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.0857	2.7771
	RESIDUO	3	4.6667	1.5556		
CIC	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.9857	2.7771
	RESIDUO	3	4.6667	1.5556		
AGUA/APROV.	CATEGORIAS	1	1.80	1.80	1.80	37.50
	RESIDUO	3	3.00	1.00		
Ca ⁺⁺	CATEGORIAS	1	0.60	0.80	0.60	16.6667
	RESIDUO	3	4.00	1.3333		
Mg ⁺⁺	CATEGORIAS	1	2.1333	2.1333	2.40	44.4436
	RESIDUO	3	2.6667	0.0889		
Na ⁺	CATEGORIAS	1	0.13333	0.1333	0.0857	2.7771
	RESIDUO	3	4.6667	1.5556		
PSI	CATEGORIAS	1	0.13333	0.1333	0.0857	2.7771
	RESIDUO	3	4.6667	1.5556		
%A	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.0857	2.7771
	RESIDUO	3	4.6667	1.5556		
%R	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.0857	2.7771
	RESIDUO	3	4.6667	1.5556		
%L	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.0857	2.7771
	RESIDUO	3	4.6667	1.5556		

APENDICE 4 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL Acacia farnesiana (L.) Willd. (Leguminosae).

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ²
pH *ALTA						
M.O.* BAJA						
C.E.	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.15	4.7607
	RESIDUO	3	2.6667	0.8889		
CIC	CATEGORIAS	1	0.30	0.30	0.36	10.7143
	RESIDUO	3	2.50	0.8333		
AGUA/APROV.	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.15	4.7607
	RESIDUO	3	2.6667	0.8889		
Ca ⁺⁺	CATEGORIAS	1	0.30	0.30	0.36	10.7143
	RESIDUO	3	2.50	0.8333		
Mg ⁺⁺	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.15	4.7607
	RESIDUO	3	2.50	0.8333		
Na ⁺	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.15	4.7607
	RESIDUO	3	2.6667	0.8889		
PSI	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.15	4.7607
	RESIDUO	3	2.6667	0.8889		
%A	CATEGORIAS	1	0.30	0.30	0.36	10.7243
	RESIDUO	3	2.50	0.8333		
%R	CATEGORIAS	1	0.30	0.30	0.36	10.7142
	RESIDUO	3	2.50	0.8333		
%L	CATEGORIAS	1	0.1333	0.1333	0.15	4.7607
	RESIDUO	3	2.6667	0.8889		

APENDICE 5 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL *Sporobolus pyramidatus* (Gramíneae).

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ²
pH * ALTA						
M.O. * BAJA						
C.E.	CATEGORIAS	1	13.3333	13.3333	0.0724	2.3557
	RESIDUO	3	552.6667	184.2222		
CIC	CATEGORIAS	1	3.3333	3.3333	0.0187	0.5889
	RESIDUO	3	562.6667	187.5556		
AGUA/APROV.	CATEGORIAS	1	240.8333	240.8333	2.2219	42.5501
	RESIDUO	3	325.1667	108.3889		
Ca ⁺⁺	CATEGORIAS	1	40.8333	40.8333	0.2333	7.2144
	RESIDUO	3	525.1667	175.0556		
Mg ⁺⁺	CATEGORIAS	1	40.8333	40.8333	0.2333	7.2144
	RESIDUO	3	525.1667	175.0556		
Na ⁺	CATEGORIAS	1	13.3333	13.3333	0.0724	2.3557
	RESIDUO	3	552.6667	184.2222		
PSI * ALTA						
%A	CATEGORIAS	1	100.8333	100.8333	0.6503	17.8151
	RESIDUO	3	465.1667	155.0556		
%R	CATEGORIAS	1	187.50	187.50	1.4861	33.1272
	RESIDUO	3	378.50	126.1667		
%L	CATEGORIAS	1	100.8333	100.8333	0.6503	17.8151
	RESIDUO	3	465.1667	155.0556		

APENDICE 6 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL
Oligomeris linifolia (Vahl) F. Mc. Bride (Resedaceae), PRIMERA FASE.

FACTOR	FUENTE DE VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ²
pH * ALTA						
M.O. * BAJA						
C.E.	CATEGORIAS	1	0	0	0	0
	RESIDUO	4	9.3333	2.3333		
CIC	CATEGORIAS	1	0.6666	0.6666	0.3077	7.1422
	RESIDUO	4	8.6667	2.1667		
AGUA/APROV.	CATEGORIAS	1	2.6666	2.6666	1.60	28.5708
	RESIDUO	4	6.6667	1.6667		
Ca ⁺⁺	CATEGORIAS	1	4.0833	4.0833	3.1111	43.7498
	RESIDUO	4	5.25	1.3125		
Mg ⁺⁺	CATEGORIAS	1	0.5333	0.5333	0.2424	5.7139
	RESIDUO	4	8.80	2.20		
Na ⁺	CATEGORIAS	1	-	-	-	-
	RESIDUO	4	9.3333	2.3333		
PSI * ALTA						
%A	CATEGORIAS	1	5.9999	5.9999	7.1998 *	64.2849
	RESIDUO	4	3.3334	0.8333		
%R	CATEGORIAS	1	5.9999	5.9999	7.1998 *	64.2849
	RESIDUO	4	3.3334	0.8333		
%L	CATEGORIAS	1	5.9999	5.9999	7.1998 *	64.2849
	RESIDUO	4	3.3334	0.8333		

APENDICE 7 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LA DIFERENCIA DE COBERTURA DEL Distichlis spicata (Gramineae), PRIMERA FASE.

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ²
pH * ALTO						
M.O. * BAJA						
C.E.	CATEGORIAS RESIDUO	1 9	27.9273 286.80	27.9273 31.8667	0.8764	8.8735
CIC	CATEGORIAS RESIDUO	1 9	10.5487 304.1786	10.5487 33.7976	0.3121	3.3517
AGUA/APROV.	CATEGORIAS RESIDUO	1 9	2.7273 312.0000	2.7273 34.6667	0.0787	0.8666
Ca ⁺⁺	CATEGORIAS RESIDUO	1 9	16.5940 298.1333	16.5940 33.1259	0.5009	5.2725
Mg ⁺⁺	CATEGORIAS RESIDUO	1 9	6.4156 308.3117	6.4156 34.2569	0.1873	2.0385
Na ⁺	CATEGORIAS RESIDUO	1 9	27.4727 287.2546	27.4727 31.9172	0.8607	8.7290
PSI * ALTO						
%A	CATEGORIAS RESIDUO	1 9	150.6040 164.0333	150.6040 26.1333	8.2681*	47.8808
%R	CATEGORIAS RESIDUO	1 9	79.5273 235.2000	79.5273 26.1333	3.0431	25.2686
%L	CATEGORIAS RESIDUO	1 9	5.0940 309.6333	5.0940 34.4037	0.1481	1.6185

APENDICE 8 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL
Suaeda diffusa (Chenopodiaceae), PRIMERA FASE.

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ²
pH * ALTA						
M.O.	CATEGORIAS	1	-	-	-	-
	RESIDUO	4	56.00	14.00		
C.E.	CATEGORIAS	1	2.6666	2.6666	0.20	4.7618
	RESIDUO	4	53.3334	13.3334		
CIC	CATEGORIAS	1	0.6667	0.6667	0.0482	1.1905
	RESIDUO	4	55.3333	12.8333		
AGUA/APROV.	CATEGORIAS	1	6.75	6.75	0.5482	12.0536
	RESIDUO	4	49.25	12.3125		
Ca ⁺⁺	CATEGORIAS	1	16.67	16.67	1.69	29.7678
	RESIDUO	4	39.33	9.83		
Mg ⁺⁺	CATEGORIAS	1	6.00	6.00	0.48	10.7143
	RESIDUO	4	50.00	12.50		
Na ⁺	CATEGORIAS	1	2.6666	2.6666	0.20	4.7618
	RESIDUO	4	53.3334	13.3334		
PSI	CATEGORIAS	1	18.75	18.75	2.01	33.4821
	RESIDUO	4	37.25	9.31		
%A	CATEGORIAS	1	6.75	6.75	0.5492	12.0536
	RESIDUO	4	49.25	12.3125		
%R * ALTA						
%L	CATEGORIAS	1	-	-	-	-
	RESIDUO	4	56.00	14.00		

APENDICE 9 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAPICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL Oligomeris linifolia (Vahl) F. Mc. Bride (Resedaceae), SEGUNDA FASE.

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ²	PARCIALES			
							GL	SC	CM	Fc
%R X C.E.	CATEGORIAS RESIDUO	3	8.8333	2.94444	11.7777*	94.6430	2	2.8334	1.4167	5.6668
		2	0.50	0.25						
%R X CIC	CATEGORIAS RESIDUO	3	7.33333	2.4444	2.4444	70.5714	2	1.3334	0.6667	0.6667
		2	2.00	1.00						
%R X A.A.	CATEGORIAS RESIDUO	3	6.8333	2.2778	1.8222	73.2141	2	0.8334	0.4167	0.3334
		2	2.50	1.25						
%R X Ca ⁺⁺	CATEGORIAS RESIDUO	2	6.1666	3.0833	2.9210	66.0710	1	0.1667	0.1667	0.1579
		3	3.1667	1.0557						
%R X Mg ⁺⁺	CATEGORIAS RESIDUO	2	6.1666	3.0833	2.9210	66.0710	1	0.1667	0.1667	0.1579
		3	3.1667	1.0557						
%R X Na ⁺	CATEGORIAS RESIDUO	3	8.8333	2.9444	11.7777*	94.6428	2	2.8334	1.4167	5.6668
		2	0.50	0.25						
%R X %A	CATEGORIAS RESIDUO	1	6.00	6.00	7.2003*	64.2859	-	-	-	-
		4	3.3333	0.8333						
%R X %L	CATEGORIAS RESIDUO	1	6.00	6.00	7.2003*	64.2859	-	-	-	-
		4	3.3333	0.8333						

APENDICE 10 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL
Distichlis spicata (Gramineae), SEGUNDA FASE

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	QM	Fc	R ²	GL	PARCIALES		Fc
								SC	QM	
%A X C.E	CATEGORIAS	3	169,5606	56,5202	2,7154	53,8753	2	18,8666	9,4333	0,4549
	RESIDUO	7	145,1667	20,7381						
%A X CIC	CATEGORIAS	3	167,3106	55,7702	2,6482	53,1605	2	16,6166	8,3083	0,3945
	RESIDUO	7	147,4167	21,0596						
%A X A.A.	CATEGORIAS	3	180,9774	60,3258	3,1572*	57,5029	2	30,2833	15,1417	0,7955
	RESIDUO	7	133,75	19,1071						
%A X Ca ⁺⁺	CATEGORIAS	3	210,8940	70,2980	4,7392*	67,0085	2	60,20	30,10	2,0292
	RESIDUO	7	103,8333	14,8333						
%A X Mg ⁺⁺	CATEGORIAS	3	152,3940	50,7980	2,1905	48,4210	2	1,70	0,85	0,0367
	RESIDUO	7	162,3333	23,1905						
%A X Na ⁺	CATEGORIAS	3	169,5606	56,5202	2,7254	53,8754	2	18,86666	9,4333	0,4548
	RESIDUO	7	145,1667	20,7382						
%A X %R	CATEGORIAS	2	156,3273	78,1737	3,9477*	49,6707	1	5,6333	5,6333	0,2845
	RESIDUO	8	158,40	19,80						
%A X %L	CATEGORIAS	3	184,0666	61,3535	3,2868*	58,4826	2	33,3666	16,6833	0,8937
	RESIDUO	7	130,6667	18,6667						

APENDICE 11 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL
Argemone ochroleuca Sweet (Papaveraceae), SEGUNDA FASE.

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL.	SC	CM	Fc	R ²	GL	PARCIALES		Fc
								SC	CM	
Na X pH	CATEGORIAS RESIDUO	3	9.6	3.2	2.09	36.3636	2	4.7	2.35	1.5387
		11	16.8	1.53						
Na X M.O.	CATEGORIAS RESIDUO	3	26.4	8.3	8.0066 ^a	54.2045	2	9.41	4.70	4.3165*
		11	12.09	1.09						
Na X. C.E.	CATEGORIAS RESIDUO	2	5.39	2.695	1.53	20.4266	1	0.45	0.45	0.2570
		12	21.01	1.7508						
Na X CTC	CATEGORIAS RESIDUO	3	5.7	1.9	1.01	21.59	2	0.80	0.40	0.2125
		11	20.7	1.8818						
Na X H.A.	CATEGORIAS RESIDUO	3	5.86	1.95	1.05	22.1969	2	0.96	0.48	0.2570
		11	20.54	1.8672						
Na X Ca	CATEGORIAS RESIDUO	3	8.40	2.80	1.71	31.8181	2	3.50	1.75	1.0694
		11	18.00	1.6363						
Na X PSI	CATEGORIAS RESIDUO	2	5.4	2.7	1.54	20.4545	1	0.50	0.50	0.2857
		12	21.0	1.75						
Na X %A	CATEGORIAS RESIDUO	3	9.15	3.05	1.94	34.6590	2	4.25	2.125	1.3551
		11	17.25	1.5681						
Na X %R	CATEGORIAS RESIDUO	3	7.8	2.60	1.53	29.5454	2	2.9	1.45	0.8575
		11	18.6	1.6909						
Na X %L	CATEGORIAS RESIDUO	3	12.4	4.13	1.89	46.9696	2	-2.5	-1.25	-0.5729
		11	24.0	2.1818						

APENDICE 12 - EVALUACION DEL EFECTO DE LOS FACTORES EDAFICOS EN LAS DIFERENCIAS DE COBERTURA DEL
Suaeda diffusa (Chenopodiaceae), SEGUNDA FASE.

FACTOR	FUENTE/VARIACION	GL	SC	CM	Fc	R ²	GL	PARCIALES		Fc
								SC	CM	
PSI X M.O.	CATEGORIAS RESIDUO	3	37.5	12.5	1.3513	66.96	2	18.75	9.375	1.013
		2	18.5	9.25						
PSI X C.E.	CATEGORIAS RESIDUO	2	22.83	11.42	1.0326	40.77	1	4.08	4.08	0.369
		3	33.16	11.05						
PSI X CIC	CATEGORIAS RESIDUO	3	43.5	14.5	2.32	77.67	2	24.75	12.375	1.95
		2	12.5	6.25						
PSI X H.A.	CATEGORIAS RESIDUO	3	55.33	18.44	55.3335*	98.80	2	36.58	18.29	54.88*
		2	0.66	0.33						
PSI X Ca	CATEGORIAS RESIDUO	3	37.5	12.5	1.3513	66.96	2	18.75	9.375	1.013
		2	18.5	9.25						
PSI X Mg	CATEGORIAS RESIDUO	2	19.5	9.25	0.8013	34.82	1	0.75	0.75	0.6616
		3	36.5	12.16						
PSI X Na	CATEGORIAS RESIDUO	2	22.83	11.42	1.0326	40.77	1	4.08	4.08	0.369
		3	33.16	11.05						
PSI X %A	CATEGORIAS RESIDUO	3	55.33	18.44	55.3333*	98.80	2	36.58	18.29	54.880*
		2	0.66	0.33						
PSI X %L	CATEGORIAS RESIDUO	3	43.5	14.5	2.32	77.67	2	24.75	12.37	1.98
		2	12.5	6.25						

APENDICE 13 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA EL *Argemone ochroleuca* Sweet
(Papaveraceae), EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO DE TORRES - SAYULA.

Plantas /m ²	pH	M.O. %	C.E mmhos.	Da gr/cm ³	Agua Aprov. %	CIC me/100g	Ca.	Mg. me/lt	Na	PSI %	%A
3	6.7	2.10	0.65	1.80	15.88	20.40	2.60	1.60	2.30	1.20	31.28
6	7.8	1.28	0.95	2.23	8.50	13.30	3.20	2.60	3.70	1.80	70.20
5	7.5	4.02	11.50	1.66	18.97	42.30	36.00	57.00	22.00	3.38	15.00
5	7.2	1.75	0.33	2.02	12.92	21.00	1.80	0.40	1.00	0.45	68.20
3	7.8	2.83	3.00	1.73	15.49	26.40	14.00	11.00	5.00	1.50	35.28
3	6.7	2.55	0.90	1.76	15.67	40.60	2.40	2.20	4.40	3.00	59.30
2	8.4	2.09	0.88	1.46	17.49	47.40	2.20	1.00	5.00	5.20	22.00
2	10.30	0.29	48.00	1.64	12.67	14.20	2.00	1.00	477.00	85.14	46.00
3	8.1	1.34	1.95	1.80	23.45	52.90	1.60	1.40	16.50	16.00	16.00
6	7.4	1.63	0.45	1.80	24.04	51.30	1.40	0.80	2.30	2.00	18.20
4	10.8	0.74	87.50	1.49	26.86	23.00	0.80	0.20	874.00	94.80	56.20
4	7.2	1.96	1.00	1.79	11.01	17.40	2.40	2.00	4.60	3.35	58.20
2	6.8	2.10	0.48	1.62	21.64	43.50	2.40	0.80	1.60	0.75	34.20
4	8.0	3.89	0.77	1.46	24.16	49.80	2.20	1.00	4.50	4.00	12.20
5	7.3	3.18	0.82	1.60	18.07	34.60	2.60	1.60	4.00	3.00	38.92

CONTINUACION APENDICE 13

Plantas /m ²	%R	%L	%CC.	%RMP	$\frac{CO_3^{=}}{3}$	$\frac{HCO_3^{-}}{me/lt.}$	$\frac{CL^{-}}{}$	$\frac{SO_4^{=}}{4}$
3	30.02	38.70	34.13	18.25	0.00	2.40	1.20	2.90
6	15.80	14.00	18.26	9.76	0.00	1.20	1.50	6.80
5	68.20	16.80	40.78	21.79	0.00	1.00	46.00	68.00
5	24.52	7.28	27.76	14.84	0.00	1.20	1.00	1.10
3	18.36	46.26	33.29	17.80	0.00	1.20	0.70	28.10
3	15.32	25.38	33.88	18.11	0.00	1.80	2.60	4.60
2	46.36	31.64	37.59	20.10	0.00	2.40	2.00	4.00
2	14.36	39.64	27.44	14.67	15.00	15.8	29/50	15/40
3	72.36	11.64	50.40	26.95	0.00	2.00	2.30	15.20
6	47.80	34.00	51.67	27.63	0.00	2.00	1.00	1.50
4	32.52	11.28	38.60	20.64	2/50	CH ⁻ 20.0	425.00	180.00
4	16.52	25.28	23.64	12.64	0.00	2.80	2.60	4.60
2	32.52	33.28	46.44	24.83	0.00	1.60	0.90	2.30
4	71.80	16.00	57.92	27.76	0.00	2.00	1.00	4.70
5	29.80	31.28	38.84	20.77	0.00	6.40	2.60	2.20

APENDICE 14 - CARACTERÍSTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA EL *Sesuvium portulacastrum* (L.)
(Aizoaceae), EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO DE TORRES - SAYULA.

Plantas /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm	Da g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca	Mg. me/1t	Na	PSI %	AA %
4	8.4	0.76	0.85	1.17	22.80	48.80	1.00	0.20	7.30	11.50	16.04
3	10.3	56.48	56.00	1.75	24.25	41.50	1.00	1.00	558.00	88.56	15.82
4	10.1	1.48	7.20	1.58	26.43	39.30	3.00	1.00	68.00	48.76	38.20
6	8.2	0.41	0.87	1.71	16.99	9.10	3.00	2.20	3.50	1.80	33.48
2	10.3	0.28	48.00	1.64	10.77	14.20	2.00	1.00	477.00	85.19	46.00

CONTINUACION APENDICE 14

Planta /m ²	R %	L %	CC. %	FMP %	CO ⁼ -3	HCO ⁻ 3 me/lt.	Cl ⁻	SO ₄ ⁼
4	68.24	15.76	48.85	26.19	0.40	4.40	2.00	1.90
3	58.52	25.86	52.08	27.85	264.00	24.00	245.00	27.00
4	32.49	29.31	56.76	30.36	1.20	11.20	32.20	27.40
6	32.52	34.00	36.51	19.52	0.00	2.40	1.20	5.10
2	14.36	39.64	27.44	14.67	15.20	15.80	295.00	154.00

APENDICE 15 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Pluchea odorata(L.) cass
(Compositae), EN LA CUENCA ENDORREICA ZACCOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm.	Da g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g.	Ca.	Mg. me/lt.	Na.	PSI %	A %
3	8.7	3.48	0.80	1.42	19.07	32.40	2.00	0.80	5.20	5.00	52.92
3	6.7	2.10	0.65	1.80	15.88	20.40	2.60	1.60	2.30	1.20	31.28
5	8.7	2.41	1.00	1.91	11.33	50.40	1.20	0.80	8.00	9.50	24.92
2	6.8	2.10	0.48	1.62	21.64	43.50	2.30	0.80	1.60	0.75	34.20

CONTINUACION APENDICE 15

Planta /m ²	R %	L %	CC. %	PMP %	CO_3^-	HCO_3^- me/lt.	Cl^-	SO_4^-
3	28.36	18.72	40.98	21.91	0.40	3.40	2.60	1.60
3	30.02	38.70	34.23	18.25	0.00	2.40	1.20	2.90
5	53.80	21.28	24.34	13.02	0.40	4.20	3.00	2.40
2	32.52	33.28	46.49	24.83	0.00	1.60	0.90	2.30

APENDICE 16 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Lycium carolinianum Walt
(Solanaceae), EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm.	Da ₃ g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca	Mg. me/lt.	Na.	PST %	A %
1	8.8	1.10	2.80	1.03	18.56	50.80	2.00	3.00	23.00	16.00	51.48
3	10.6	0.82	31.00	1.70	5.57	42.00	0.80	0.20	309.00	86.55	30.92
1	7.3	3.18	0.82	1.60	18.07	34.60	2.60	1.60	4.00	3.00	38.92
3	8.7	3.49	0.80	1.42	19.07	32.400	2.00	0.80	5.20	5.00	52.92
1	7.5	4.02	11.50	1.66	18.97	42.30	36.00	57.00	22.00	3.38	15.00

CONTINUACION APENDICE 16 -

Planta /m ²	R %	L %	CC. %	PMP %	$\frac{CO}{3}$ ⁼	$\frac{HCO}{3}$ ⁻ me/lt.	Cl ⁻	$\frac{SO}{4}$ ⁼
1	32.50	18.00	39.82	21.1	0.40	4.60	4.50	18.50
3	39.08	30.00	11.96	6.39	0.40	2.00	9.70	16.63
1	29.80	31.28	38.86	20.77	0.00	3.40	2.60	3.20
3	28.36	18.72	40.98	21.91	0.40	3.40	2.60	1.60
1	68.30	16.70	40.76	21.79	0.00	1.00	46.00	68.00

APENDICE 17 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Acacia farnesiana (L.) Willd.
(Leguminosae), EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos /cm.	Da. g/cm ³ %	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca.	Mg. me/lt.	Na.	PSI %	A %
1	10.1	0.98	7.20	1.58	26.43	39.30	3.00	1.00	68.00	49.76	38.20
2	8.7	3.49	0.80	1.42	19.07	32.40	2.00	0.80	5.20	5.00	52.92
3	10.3	2.10	5.70	1.48	23.04	31.04	2.00	1.00	54.00	38.00	42.92
2	8.7	2.41	1.00	1.91	11.33	54.40	1.20	0.80	8.00	9.50	24.92
3	10.6	0.82	3.10	1.70	5.57	42.00	0.80	0.20	309.00	86.35	30.92

CONTINUACION APENDICE 17

Planta /m ²	R %	L %	CC. %	PMP %	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻ me/lit.	Cl ⁻	SO ₄ ⁼
1	32.49	29.31	56.79	30.39	1.20	11.20	32.10	27.40
2	28.36	18.72	40.98	21.91	0.40	3.40	2.60	1.60
3	31.08	26.00	49.52	26.43	7.20	10.20	21.00	18.60
2	53.80	21.28	24.34	13.01	0.40	4.20	3.00	2.40
3	39.08	30.00	11.96	6.39	132.00	2.00	4.70	166.5

APENDICE 18 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Sporobolus pyramidatus (Gramineae)
EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos /cm.	Da. ₃ g/cm	Agua aprov. %	CIC me/100G	Ca.	Mg. me/lt.	Na.	PSI %	A %
7	10.0	0.95	9.00	1.83	41.2	50.40	5.00	2.00	83.00	39.50	54.56
39	10.3	0.56	5.70	1.63	23.04	46.20	2.00	1.00	54.00	38.00	42.92
31	10.5	0.41	76.00	1.81	16.31	41.10	0.60	0.40	739.00	94.05	52.92
22	10.3	0.28	48.00	1.64	12.77	14.20	2.00	1.00	477.00	85.19	46.00
26	10.8	0.74	87.50	1.49	26.86	23.00	0.80	0.20	874.00	94.80	56.20

CONTINUACION APENDICE 18

Planta /m ²	R %	L %	CC. %	PMP %	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻ me/lt.	Cl ⁻	SO ₄ ⁼
7	25.80	19.64	88.67	47.41	0.00	10.80	23.00	53.80
39	31.08	26.00	40.52	26.48	7.20	10.20	21.00	18.60
31	27.80	19.28	35.04	18.73	292.00	2.00	403.50	62.50
22	14.36	39.64	27.44	14.67	15.20	15.80	285.00	154.00
26	32.52	11.28	38.60	20.64	250.00	20.00	425.00	180.00

APENDICE 19 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Oligomeris linifolia Vahl
 F. Mc. Bride (Resedaceae), EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm.	Da. g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca.	Mg. me/lt.	Na.	PSI %	A %
4	10.1	0.98	7.20	1.58	26.43	39.30	3.00	1.00	68.00	49.76	38.20
5	10.6	1.28	24.00	1.70	24.85	44.90	2.00	2.00	237.00	73.97	14.92
6	10.3	1.48	56.00	1.75	24.25	41.50	1.00	1.00	558.00	88.56	13.90
5	8.4	0.76	0.85	1.17	22.80	48.00	1.00	0.20	7.30	11.50	16.04
2	10.3	0.28	48.00	1.64	12.77	14.20	2.00	1.00	477.00	85.19	46.00
4	10.3	0.46	5.70	1.64	23.04	45.80	2.00	1.00	54.00	38.00	42.92

CONTINUACION APENDICE 19

Planta /m ²	R %	L %	CC. %	PMP %	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻ me/lt.	CI ⁻	SO ₄ ⁼
4	32.49	29.31	56.79	30.36	1.20	11.20	32.20	27.40
5	65.08	20.00	53.40	28.55	15.20	12.60	18.00	184.00
6	63.20	22.90	52.08	27.85	264.00	24.00	245.00	29.00
5	67.34	16.62	48.99	26.19	0.40	4.40	2.00	1.90
2	14.36	39.64	27.44	14.67	15.20	15.80	295.00	154.00
4	31.08	26.00	49.52	26.48	7.30	10.20	21.00	18.60

APENDICE 20 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Distichlis spicata (Gramineae)
 EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO DE TORRES - SAYULA.

Plantas /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos.	Da. gr/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca.	Mg. me/lt.	Na.	PSI %	%A
26	10.5	0.74	28.00	1.20	19.76	46.20	0.60	0.40	279.00	85.31	24.92
17	10.3	0.28	48.00	1.64	12.77	14.20	2.00	1.00	477.00	85.19	46.00
22	10.0	0.95	9.00	1.83	41.26	52.40	5.00	2.00	83.00	39.50	54.56
23	8.0	2.75	4.40	1.34	22.32	37.80	15.00	12.00	17.00	5.27	20.92
13	10.5	0.41	76.0	1.81	16.31	41.10	0.60	0.40	759.00	94.50	52.92
24	10.0	2.28	7.00	1.57	17.69	40.60	4.00	1.00	65.00	36.50	28.92
16	8.7	2.21	1.00	1.75	26.34	42.00	2.00	0.20	7.80	9.00	32.20
29	10.6	1.19	24.00	1.70	34.50	44.90	2.00	1.00	237.00	73.97	14.92
14	10.1	0.98	7.20	1.58	26.43	39.30	3.00	1.00	68.00	49.76	38.20
27	10.8	0.47	87.50	1.49	26.86	23.00	6.30	0.20	374.00	94.80	56.20
26	9.1	1.22	14.00	1.56	25.28	50.10	4.00	5.00	131.00	47.33	14.52

CONTINUACION APENDICE 20 .

Plantas /m ²	%R	%L	%CC.	%FMP.	$\text{CO}_3^{=}$	HCO_3^{-} me/lt.	Cl^{-}	$\text{SO}_4^{=}$
26	39.80	53.28	42.46	22.70	0.00	0.00	0.00	0.00
17	14.36	39.64	27.44	14.67	15.20	18.80	295.00	154.00
22	25.80	18.64	88.64	47.41	0.00	10.80	23.00	53.80
23	41.08	38.00	47.97	25.65	0.00	3.00	5.70	35.30
13	27.80	19.28	35.04	18.73	292.00	2.00	403.50	62.50
24	41.08	30.00	38.01	20.32	3.20	9.60	22.00	45.20
16	45.80	22.00	56.61	30.27	0.00	4.20	3.20	2.20
29	65.08	20.00	53.40	28.55	15.20	12.80	18.00	194.00
14	32.49	29.31	56.79	30.36	1.20	11.20	32.20	27.40
27	32.52	11.28	38.60	20.64	250.00	OH^{-} 20.00	42.50	180.00
26	68.20	17.28	54.11	28/93	0.40	2.60	67.70	69.30

APENDICE 21 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Suaeda diffusa (Chenopodiaceae).
EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm.	Da g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca	Mg. me/lt.	Na.	PSI %	A %
5	10.0	2.28	7.00	1.57	17.65	40.60	4.00	1.00	65.00	36.50	28.92
13	10.1	0.74	1.70	1.50	19.39	42.00	1.60	0.40	15.00	17.50	33.48
6	10.5	0.74	28.00	1.20	19.76	46.20	0.60	0.40	279.00	85.31	24.92
5	10.0	0.40	160.00	1.60	17.45	19.20	1.00	1.00	1598.00	95.93	62.00
8	8.4	1.26	0.85	1.17	22.80	48.00	1.00	0.20	7.30	11.50	16.04
11	9.1	1.22	14.00	1.56	25.18	50.00	4.00	5.00	131.00	47.33	14.20

CONTINUACION APENDICE 21 -

Planta /m ²	R %	L%	CC. %	FMP %	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻ me/lt.	Cl ⁻	SO ₄ ⁼
5	42.08	30.00	38.01	20.32	3.20	9.60	22.00	45.20
13	32.52	34.00	41.61	22.28	1.20	9.20	5.50	1.10
6	39.80	35.28	42.46	22.70	0.00	-	-	-
5	18.36	19.64	37.50	20.05	-	-	-	-
8	67.24	16.72	48.99	26.19	0.40	4.40	2.00	1.90
11	66.52	17.28	54.11	28.93	0.40	2.60	7.70	69.30

APENDICE 22 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Viguiera dentata Spreng.
 EN LA CUENCA ENDORREICA ZACQALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm.	Da g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca.	Mg. me/lt.	Na.	PSI %	A %
16	8.7	3.48	0.80	1.42	19.07	32.40	2.00	0.80	5.20	5.00	52.92
19	8.8	1.10	2.80	1.03	18.56	50.80	2.00	3.00	23.00	16.00	51.48

CONTINUACION APENDICE 22

Planta /m ²	R %	L&	CC. %	FMP %	$\frac{CO}{3}$	$\frac{HCO}{3}$ ⁻ me/lt.	$\frac{Cl}{-}$	$\frac{SO}{4}$
16	28.36	18.72	41.89	21.41	0.40	3.40	2.60	1.60
19	30.52	18.00	39.86	21.31	0.40	4.60	4.50	18.00

APENDICE 23 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Portulaca oleraceae (L.)
(Portulacaceae), EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm.	Da. g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca.	Mg. me/lit.	Na.	PSI %	A %
5	10.1	0.45	30.00	1.30	23.57	50.40	1.00	2.00	297.00	78.09	30.92
3	7.8	5.63	15.00	1.25	22.84	47.80	44.00	45.00	61.00	15.04	16.76

CONTINUACION APENDICE 23.

Planta /m ²	R %	L %	CC. %	PMP %	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻ me/lt.	Cl ⁻	SO ₄ ⁼
5	42.36	26.72	48.50	25.93	23.20	9.40	111.50	155.90
3	42.68	59.44	40.06	26.23	0.00	1.40	100.00	48.60

APENDICE 24 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Flaveria hirta (Compositae).
 EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm.	Da. g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca.	Mg. me/lit.	Na.	PSI %	A %
4	8.2	4.63	12.50	1.57	27.58	45.20	16.00	41.00	68.00	14.00	34.56

CONTINUACION APENDICE 24

Planta /m ²	R %	L %	CC. %	FMP %	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁻ me/lit.	Cl ⁻	SO ₄ ⁼
4	39.80	25.64	59.27	31.69	0.00	1.40	69.00	54.60

APENDICE 25 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Cynodon dactylon (L.)
(Gramineae) EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm.	Da. g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca.	Mg. me/lt.	Na.	PSI %	A %
29	10.0	1.22	7.00	1.39	31.77	47.40	2.00	3.00	65.00	36.50	17.48

CONTINUACION APENDICE 25

Planta /m ²	R %	L %	CC. %	PMP %	CO ₃ ⁼	HCO ₃ ⁼ me/lt.	Cl ⁻	SO ₄ ⁼
29	70.88	11.64	69.25	36.51	6.50	13.00	27.30	24.00

APENDICE 26 - CARACTERISTICAS EDAFICAS DE LOS SUELOS DONDE DOMINA Bacopa monnieri (L.) Pennes
(Scrophulariaceae), EN LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO - SAYULA.

Planta /m ²	pH	M.O. %	C.E. mmhos. /cm.	Da g/cm ³	Agua aprov. %	CIC me/100g	Ca.	Mg. me/lt.	Na.	PSI %	A %
27	10.0	2.28	7.00	1.57	17.69	40.60	4.00	1.00	65.00	36.50	28.92
29	8.8	2.21	1.90	1.39	26.96	24.70	1.60	1.80	15.60	15.00	31.34
24	8.3	4.63	22.50	1.57	27.58	45.20	16.00	41.00	68.00	14.00	34.56

CONTINUACION APENDICE 26

Plantas /m ²	%R	%L	%CC.	%PMP	$\text{CO}_3^{=}$	HCO_3^{-} me/lt.	Cl^{-}	$\text{SO}_4^{=}$
27	41.08	30.00	38.01	20.32	3.20	9.60	22.00	45.20
29	32.52	36.05	57.93	30.97	0.40	5.40	7.90	5.30
24	39.80	25.64	59.27	31.69	0.00	1.40	69.00	54.60

APENDICE 27 - ANALISIS DE LOS VEGETALES ENCONTRADOS EN LA CUENCA ZACQALCO DE TORRES - SAYULA.

PLANTA	Fierro (Fe) ppm.		Cobre (Cu) ppm.		Zinc (Zn) ppm.	
	B.H.	B.S.	B.H.	B.S.	B.H.	B.S.
Argemone	615	750	25	27.77	30	33.33
Sessuvium	1250	1388.88	50	55.55	105	116.66
Pluchea	480	533.33	50	55.55	45	50
Portulaca	865	961.11	50	55.55	55	61.11
Acacia	865	961.11	25	27.77	40	44.44
Sporobolus	2405	2642.22	50	55.55	45	50
Oligomeris	1440	1600	25	27.77	40	44.44
Cynodon	2020	2444.44	25	27.77	20	22.22
Distichlis	2595	2883.33	25	27.77	20	22.22
Bacopa	1060	1177.77	50	55.55	70	77.77
Suaeda	290	322.22	50	55.55	50	55.55

* ANALIZADAS POR EL METODO DE LAS CENIZAS CON ESPECTOFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA.

APENDICE 28 - ANALISIS DE LOS VEGETALES ENCONTRADOS EN LA CUENCA ZACCALCO DE TORRES - SAYULA.

PLANTA	Potasio (K ⁺)		Calcio (Ca ⁺⁺)		Magnesio (Mg ⁺⁺)		Sodio (Na ⁺)	
	B.H.	B.S.	B.H.	B.S.	B.H.	B.S.	B.H.	B.S.
Argemone	0.18	0.21	0.05	0.06	35.00	38.88	0.06	0.07
Sesuvium	0.10	0.11	0.07	0.08	45.00	50.00	8.34	8.75
Pluchea	0.16	0.18	0.06	0.07	25.00	27.77	0.60	0.64
Portulaca	0.07	0.08	0.05	0.06	55.00	61.11	4.14	4.39
Acacia	0.08	0.09	0.04	0.05	40.00	44.44	0.18	0.19
Sporobolus	0.07	0.08	0.05	0.06	40.00	44.44	0.24	0.25
Oligomeris	0.05	0.06	0.07	0.08	55.00	61.11	2.46	2.60
Cynodon	0.03	0.04	0.02	0.03	55.00	61.11	0.60	0.64
Distichlis	0.05	0.06	0.06	0.07	75.00	83.33	0.60	0.64
Bacopa	0.08	0.09	0.07	0.08	55.00	61.11	1.20	1.28
Suaeda	0.08	0.09	0.02	0.03	30.00	33.33	12.72	13.59

* POTASIO, MAGNESIO Y SODIO ANALIZADOS POR EL METODO DE LAS CENIZAS CON ESPECTOFOTOMETRO DE ABSORCION ATOMICA Y EL CALCIO POR EL METODO DEL VERSENO (FIGURAS Nos. 3, 4 y 5)

% B. S.

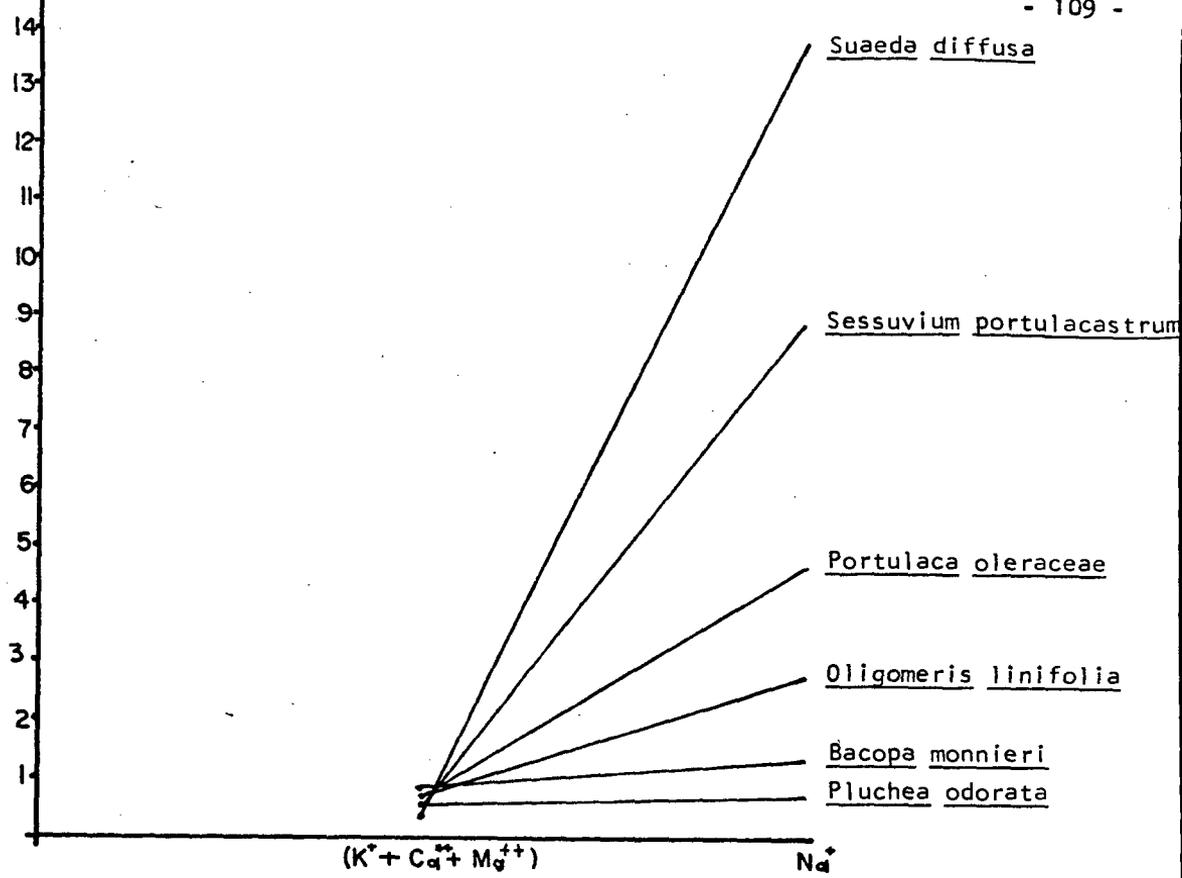


Fig. No. 3. CONTENIDO DE POTASIO (K⁺), CALCIO (Ca⁺⁺), MAGNESIO (Mg⁺⁺) Y SODIO (Na⁺) EN PORCIENTO DE BASE SECA DE ESPECIES VEGETALES SILVESTRES DE LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO DE TORRES - SAYULA.

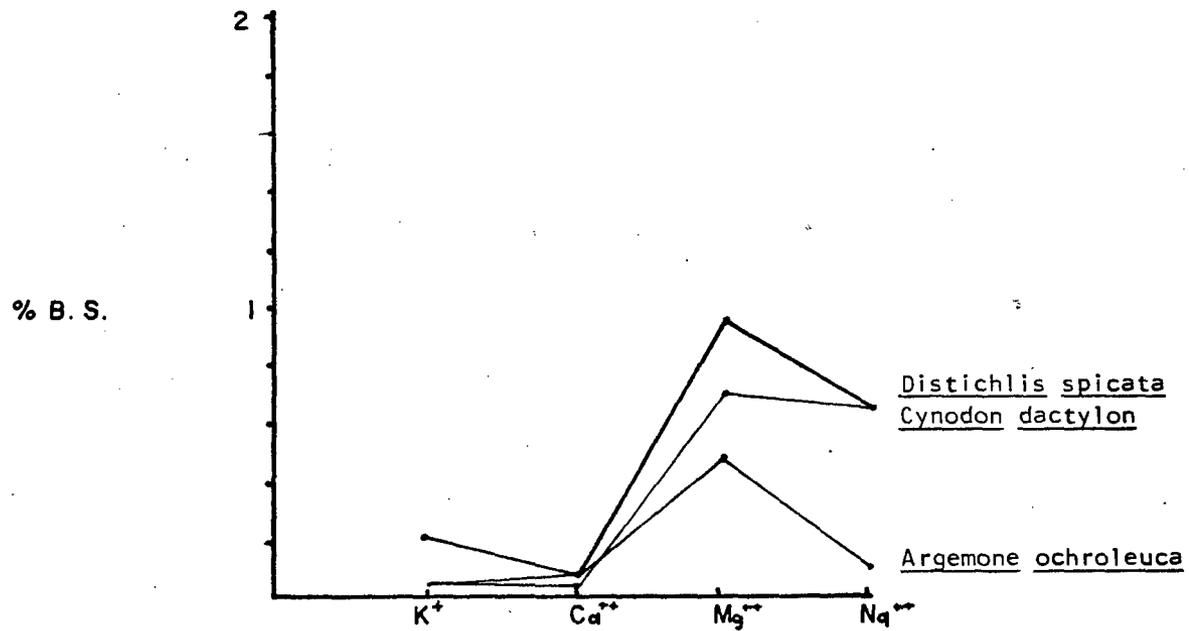


Fig. No. 4. CONTENIDOS DE POTASIO (K⁺), CALCIO (Ca⁺⁺), MAGNESIO (Mg⁺⁺) Y SODIO (Na⁺) EN PORCIENTO DE BASE SECA DE ESPECIES VEGETALES-SILVESTRES DE LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO DE TORRES - SAYULA.

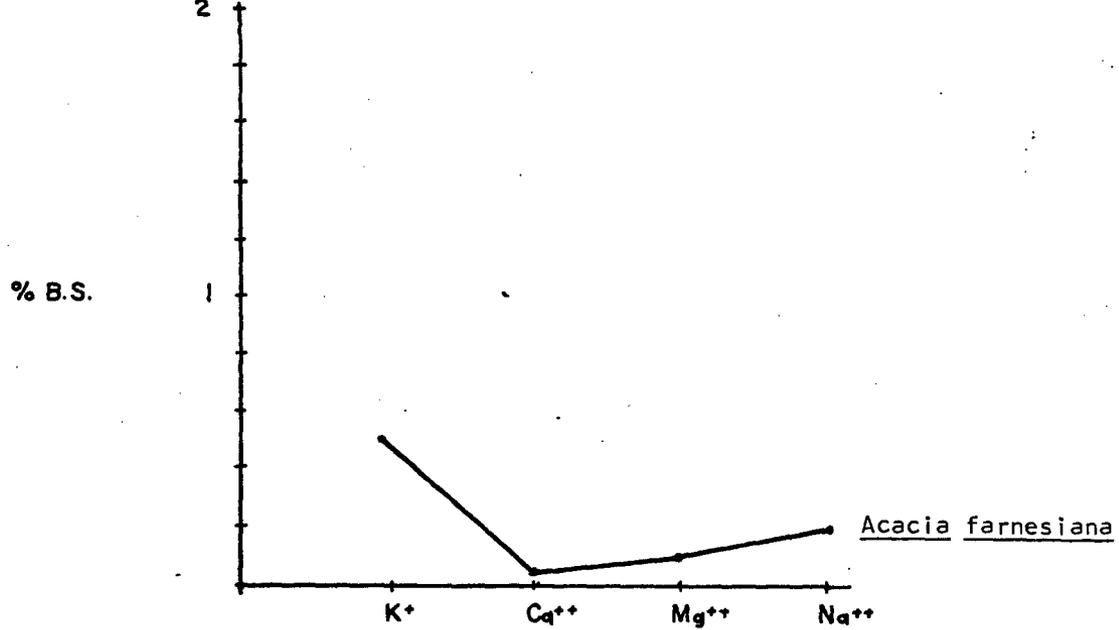


Fig. No. 5. CONTENIDOS DE POTASIO (K^+), CALCIO (Ca^{++}), MAGNESIO (Mg^{++}) Y SODIO (Na^+) EN PORCIENTO DE BASE SECA EN Acacia farnesiana, - ESPECIE SILVESTRE DE LA CUENCA ENDORREICA ZACOALCO DE TORRES SAYULA.



Fig. No. 6. Oligomeris linifolia (Vahl) F. Mc Bride
Resedaceae



Fig. No. 7. *Distichlis spicata* L. Green

Gramineae

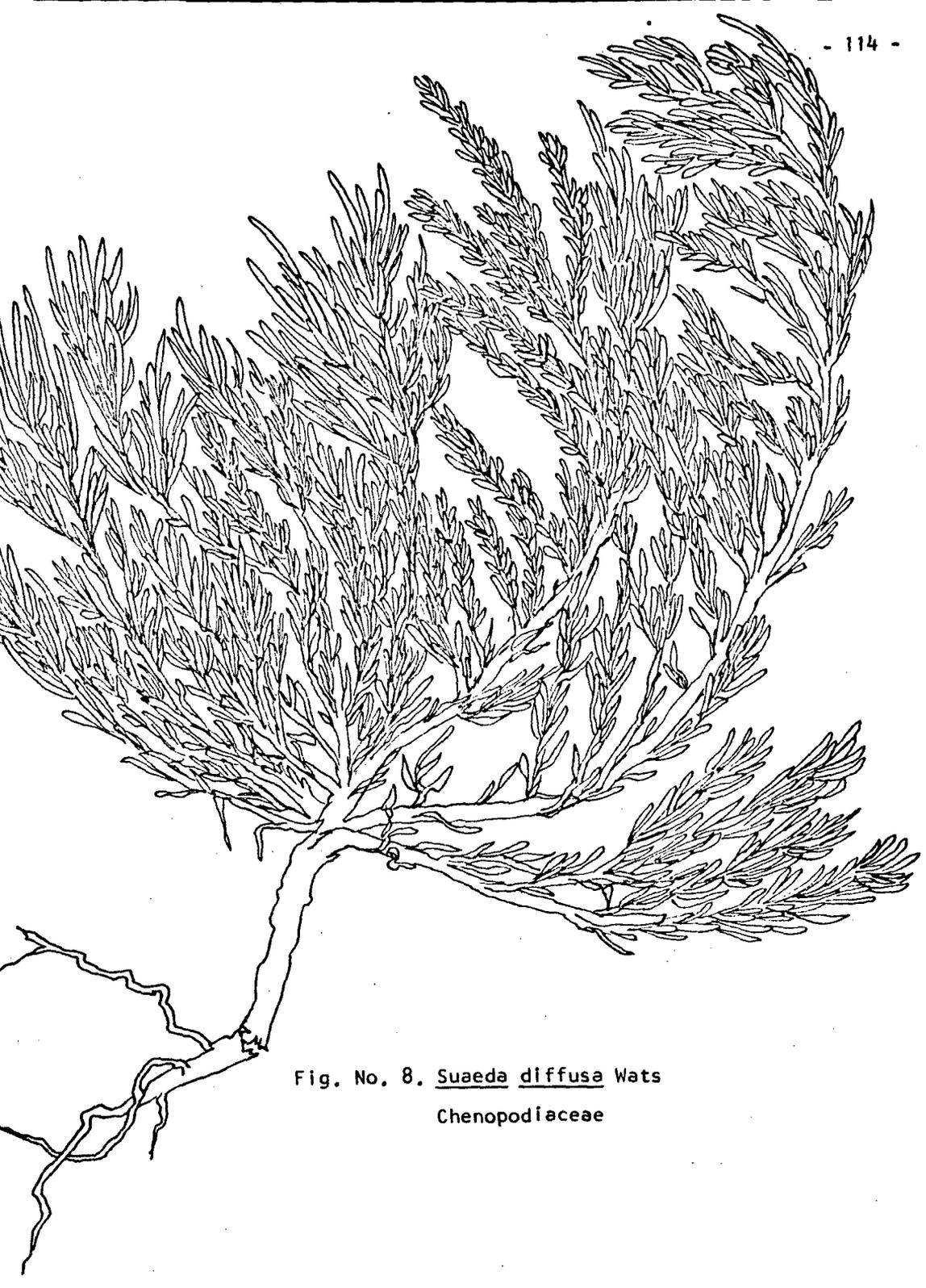


Fig. No. 8. Suaeda diffusa Wats
Chenopodiaceae



Fig. No. 9. Sessuvium portulacastrum L.

Aizoaceae

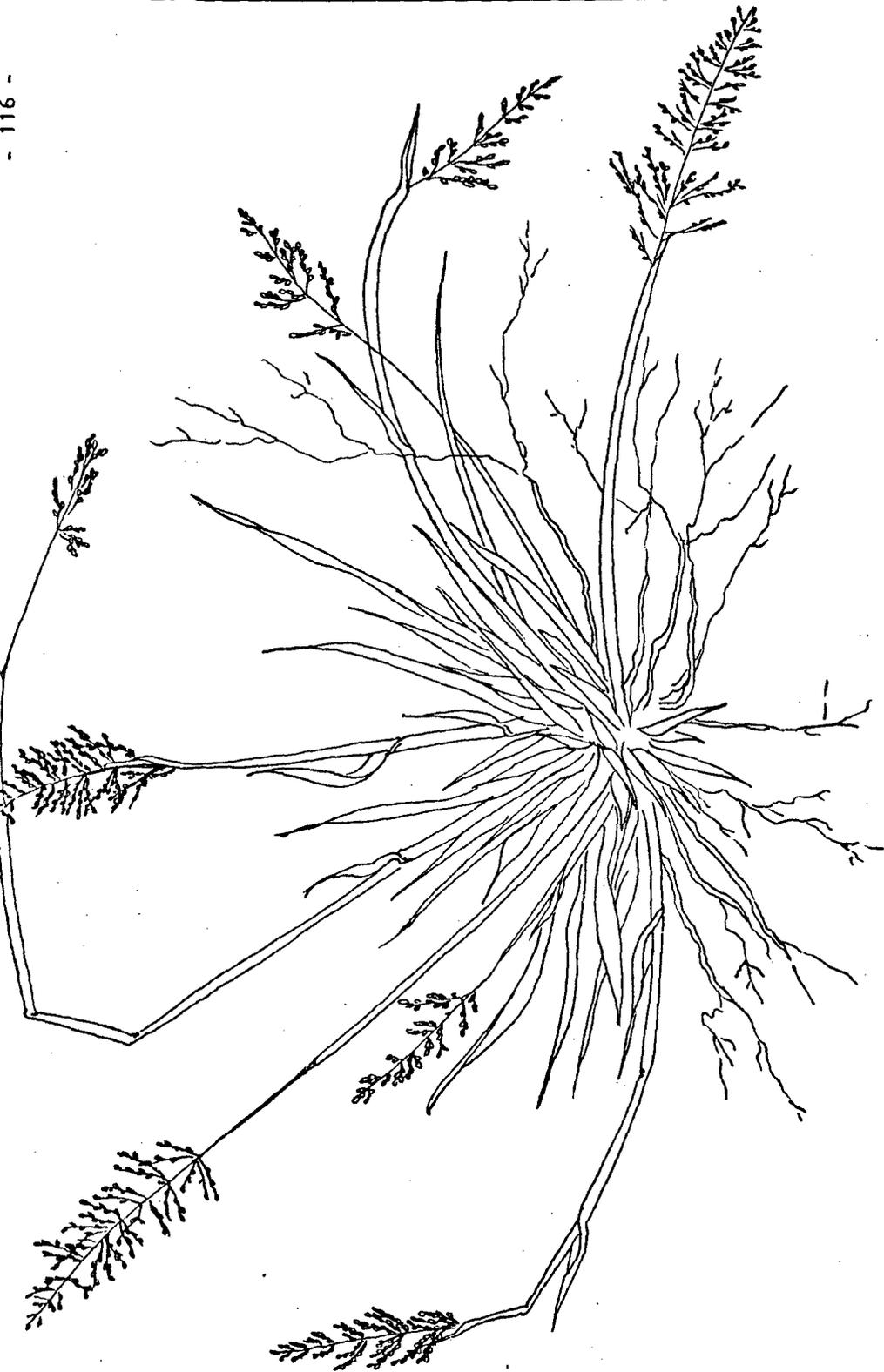


Fig. No. 10. Sporobolus pyramidatus

Gramineae



Fig. No. 11. Acacia farnesiana L.

Leguminosae



Fig. No. 12. Argemone ochroleuca Sweet
Papaveraceae



Fig. No. 13. Lycium carolinianum Walt

Solanaceae



Fig. No. 14. Pluchea odorata L. Cass
Compositae