

93-B

086774356

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLOGICAS



VEGETACION DE LA LAGUNA DE SAYULA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA:

EDUARDO VILLEGAS FLORES

GUADALAJARA, JAL., NOVIEMBRE 1995



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Expediente

Número

Sección 540/93

C. EDUARDO VILLEGAS FLORES

P R E S E N T E . -

Mediante la presente, me permito informar a usted, que con esta fecha ha sido aprobado el tema de tesis - " VEGETACION DE LA LAGUNA DE SAYULA " para obtener la -- Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informo que ha sido aceptado como Director de dicha tesis el Biol. Miguel Angel Macias Rodríguez.

A T E N T A M E N T E

"PIENSA Y TRABAJA"

Guadalajara, Jal., 23 de Junio de 1993

EL SECRETARIO

ENCARGADO DEL DESPACHO DE LA DIRECCION



FACULTAD DE
CIENCIAS BIOLÓGICAS

BIOL. JESUS ALBERTO ESPINOSA ARIAS

c.c.p.- El Biol. Miguel Angel Macias Rodriguez, Director de tesis
c.c.p.- El expediente del alumno

JAEA/cglr.

Dr. Alfonso E. Islas Rodríguez
Director de la División de Ciencias
Biológicas y Ambientales

P R E S E N T E.

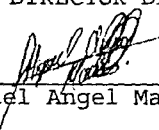
Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó el Pasante **Eduardo Villegas Flores** código número **86774356** con el título "**VEGETACION DE LA LAGUNA DE SAYULA**" consideramos que reúne los méritos necesarios para la impresión de la misma y la realización de los exámenes profesionales respectivos.

Comunicamos lo anterior para los fines a que haya lugar

A T E N T A M E N T E


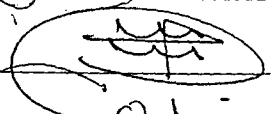

Guadalajara, Jal. a 10 de agosto de 1995

EL DIRECTOR DE TESIS


Biol. Miguel Ángel Macías Rodríguez

SINODALES

1. Dr. Eulogio Pimienta Barrios
2. Ing. Martín P. Tena Meza
3. Biol. Guillermo Barba Calvillo




09/08/95

DEDICATORIA

A mis padres Samuel y Elena por su ejemplo y apoyo constante durante cada una de las etapas de mi vida.

A mis hermanos Graciela, Imelda, Martha, Ma. Elena, Samuel, Gustavo, Leticia, Jose Juan y Patricia, por su apoyo constante.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Guadalajara por mi formación académica, y el apoyo en parte para la realización de este trabajo.

Al Biólogo Miguel Ángel Macías Rodríguez, por la dirección del trabajo, el apoyo en el trabajo de campo y de gabinete, así como en la elaboración del mapa de tipos de vegetación.

Al Ingeniero Raymundo Ramírez Delgadillo por su asesoría durante la realización de este trabajo, así como su apoyo en el trabajo de campo y gabinete.

Al M. en C. Martín P. Tena Meza por su asesoría en la realización del trabajo.

Al los Biólogos: Ofelia Vargas Ponce, J. Jesús Guerrero Nuño y Mollie Harker, así como al Ingeniero J. Jacqueline Reynoso Dueñas, y al Dr. Servando Carvajal Hernández, por el apoyo en el trabajo de gabinete, mediante la correcta determinación de los ejemplares de algunas familias.

Al Biólogo Guillermo Barba Calvillo, por su sincera amistad y el apoyo en el trabajo de campo.

Al Ingeniero Roberto González Tamayo por la revisión del manuscrito y sus atinados consejos para mejorarlo.

A Tino Granata Leone por el auxilio en el manejo de los programas de computadora, durante la realización del documento.

A la profra. Ma. del Refugio Vázquez Velazco, por el auxilio en la elaboración del Mapa de los tipos de vegetación

A todas las personas que de alguna u otra manera contribuyeron a la realización de este trabajo y que no se mencionan.

INDICE GENERAL

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	4
JUSTIFICACION	6
OBJETIVOS	8
METODOLOGIA	9
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	10
LOCALIZACION	10
ORIGEN DE LA LAGUNA	12
HIDROGRAFIA	13
FISIOGRAFIA	14
CLIMA	14
SUELOS	15
RESULTADOS	16
TIPOS DE VEGETACION PRESENTES EN LA ZONA	16
VEGETACION HALOFILA	16
BOSQUE ESPINOSO	17
BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO	19
VEGETACION ACUATICA	21
VEGETACION RUDERAL	23
LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN LA ZONA	29
DISCUSIONES	40
CONCLUSIONES	47

RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFIA	49
APENDICES	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO	11
Figura 2. MAPA DE LOS TIPOS DE VEGETACION PRESENTES EN LA ZONA	25
Figura 3. DIVERSIDAD EN LOS TIPOS DE VEGETACION	26
Figura 4. FAMILIAS CON MAYOR NUNERO DE ESPECIES	27
Figura 5. HABITOS DE CRECIMIENTO	28
Figura 6. PERFIL DE LA VEGETACION PRESENTE EN LA LAGUNA DE SAYULA	54
Figura 7. PERFIL DE VEGETACION ACUATICA	55

RESUMEN

El presente documento muestra los tipos de vegetación existentes en la Laguna de Sayula, así como su fisonomía.

Se incluye un mapa de los tipos de vegetación, los cuales en orden de extensión ocupada son: vegetación halófila, bosque espinoso, bosque tropical caducifolio y vegetación acuática, se señalan además las principales especies ruderales presentes en la zona.

Se anexa un listado de 306 especies que componen los cuatro tipos de vegetación antes mencionados, señalando la familia, tipo de vegetación, forma biológica, y número de colecta de las mismas.

Se amplía la distribución conocida para cuatro especies: *Cirsium horridulum* ssp. *horridulum*, *Ledemburgia macrantha*, *Cleomella perennis* y *Opuntia* aff. *elizondoana*.

En cuanto a las formas vegetales encontradas en la zona, las herbáceas son las mejor representadas, seguidas por los arbustos, los árboles, las trepadoras, las parásitas y por último las epífitas.

Del total de familias presentes en la zona, las mejor representadas son: Compositae, Leguminosae, Gramineae, Malvaceae y Cactaceae, entre otras.

Se discute sobre la presencia de especies reportadas con anterioridad para la zona y se hacen recomendaciones para mediar el impacto al que está sometida la cuenca.

INTRODUCCION

El crecimiento acelerado de la población mundial, ha traído consigo la modificación de la naturaleza y sus componentes, entre ellos, la cubierta vegetal del planeta. Esta es, en la opinión de muchos autores, el elemento biológico más importante en todo ecosistema, ya que es la parte que capta, transforma y almacena la energía y la materia dentro de la trama trófica. Como recurso renovable, la vegetación provee de gran cantidad de usos y beneficios, los cuales no se limitan al habitat y al aprovisionamiento de alimento para el resto de los seres vivos de la Tierra.

La mayoría de las actividades humanas tienen como base las plantas y sus productos. Entre las utilidades directas adicionales que brinda, se encuentran la madera y sus derivados, además de diferentes productos farmacológicos e industriales. Como beneficios indirectos se consideran la aportación de oxígeno, la absorción de la radiación solar, la retención de partículas contaminantes y de ruido, la regulación del clima y la protección del suelo, mantos acuíferos y del ambiente en general; por otro lado, es fuente de bienestar espiritual y cultural por el valor estético recreativo y educativo que representa.

Como es sabido, el hombre a lo largo de su historia ha dependido de las plantas para su alimentación, morada, vestimenta e implementos; sin embargo, con los avances de la civilización ha tratado de reducir esta dependencia sometiendo, manipulando y cambiando a la naturaleza para su beneficio. Debido a esto, «el cierre del siglo tiene a la humanidad enfrentando una fuerte crisis ecológica de escala planetaria, uno de cuyos componentes es la pérdida de la biodiversidad como resultado de la transformación de los habitats, la contaminación urbano industrial, la sobre explotación de los recursos y el comercio ilegal de especies» (Toledo, 1994).

Como se mencionó anteriormente, la vegetación es la parte más evidente de un ecosistema, y con la cual se puede hacer su clasificación; se utiliza también como un bioindicador de las condiciones climáticas, la productividad de los suelos y de las actividades del hombre.

El conocimiento de la vegetación es, por lo tanto, de interés primordial para el desarrollo de las actividades de planeación y aprovechamiento de los recursos naturales. En consecuencia, el primer paso que debe seguirse es la elaboración de inventarios florísticos completos que cubran a todo el país. Ellos darían a conocer, de manera aproximada, la totalidad de especies que proliferan en forma natural. Desafortunadamente, la destrucción de la vegetación avanza más rápido que cualquier proyecto de realización de los inventarios, por lo que es inminente la pérdida de un número considerable de especies, entre las que se incluyen, tal vez, muchas nuevas para la ciencia y que muy posiblemente, nunca se llegarán a conocer.

Jalisco, debido a su posición geográfica, presenta diferentes tipos de vegetación, que van desde la vegetación de alta montaña, hasta la asentada en las planicies costeras, con todos los rangos intermedios, sin excluir lo zonas semiáridas.

Existen zonas que han sido sumamente estudiadas, mientras que otras, hasta donde se conoce, prácticamente han recibido muy poca atención, como es el caso de las regiones semiáridas situadas en la parte norte del estado, así como pequeñas zonas consideradas semiáridas en el centro de la entidad, que comparten ciertas características ambientales con las del norte, pero difieren principalmente en su composición florística. Las lagunas de Zacoalco y Sayula son quizás los mejores representantes de estas regiones semiáridas, y además presentan características muy particulares, por tratarse de cuencas endorreicas.

En efecto, la Laguna de Sayula presenta ciertas características físicas y ecológicas, las cuales son, la mayoría de las veces, responsables de la vegetación que en ella se desarrolla.

ANTECEDENTES

En la zona se han realizado pocos estudios relacionados con la vegetación, existen algunos trabajos generales entre los que destacan: Anónimo (1973) en las cartas de uso del suelo, vegetación, topográfica, etc. Aguayo et al. (1989) realizó el análisis del medio físico de la cuenca de Zacoalco, Bernache (1989) elaboró una caracterización agroclimática de la región Zacoalco-Sayula en la cual explica la posible formación de las cuencas, los tipos de suelos presentes en la zona, y las características de cada uno de éstos.

Uno de los trabajos más completos aunque no de tipo de investigación en campo, es el realizado por Munguía (1993), quien compiló artículos de diferente índole, entre ellos, los relacionados con la vegetación de la región.

Los trabajos de Galindo (1982), Díaz (1993), López (1993) en su mayoría se relacionan con aspectos de producción y cultivo de especies comerciales (frijol, soya y nogal). Otros trabajos como los de Lomelí (1991) y Ortega (1993) manejan aspectos ecológicos del pitayo, mientras que Salcedo (1991) realizó un estudio taxonómico y etnobotánico del pitayo en el municipio de Techaluta; en el cual se describen 6 variedades del mismo.

López (1992) realizó un trabajo acerca de la capacidad del uso del suelo en el Municipio de Techaluta, en el cual maneja una visión muy general de la vegetación en la zona, proponiendo para el municipio tres tipos de vegetación: bosque espinoso, bosque tropical caducifolio y bosque de coníferas, presenta además una descripción fisonómica de cada uno de ellos, sin embargo considera solo las especies más comunes, sin adentrarse en el total de especies presentes.

Los relacionados directamente con la vegetación nativa son un mínimo, entre ellos tenemos los realizados por:

Rzedowski y McVaugh (1966), hacen una descripción general de los tipos de vegetación en la zona, destacando el bosque tropical caducifolio, bosque espinoso y el zacatal halófito, de los dos últimos hacen una descripción amplia de sus componentes. Estrada (1983) presenta un listado más completo de las especies que se encuentran en las dos islas así como un perfil de vegetación de las mismas.

Jiménez (1983) reporta un listado de las especies halófitas presentes en la cuenca Zacoalco-Sayula.

Delgado (1984) realizó un trabajo sobre la distribución de la vegetación con respecto a características del suelo.

En 1987 González y Pérez de la Rosa realizaron la guía de excursión al Nevado de Colima, Jalisco, en la cual muestran una descripción de la vegetación a lo largo del recorrido que incluye a la Laguna de Sayula, sin embargo abordan la vegetación existente en ésta de una forma muy general.

Arámbula et al. (1989), llevaron a cabo un trabajo sobre el uso potencial de la vegetación halófila de la región Zacoalco-Sayula, resaltando la mínima utilización que se hace de estas plantas.

Estrada (1993) publica un pequeño artículo sobre la vegetación de la cuenca de Sayula, tomando en cuenta principalmente la vegetación halófila.

Novoa (1994) presenta un listado de las especies de importancia apícola en la región de Cofradía del Rosario, una pequeña rancharía ubicada en los márgenes de la laguna, perteneciente al municipio de Amacueca.

Por lo anteriormente expuesto es evidente que la zona necesita de una mayor atención y trabajos más exhaustivos en cuanto a vegetación se refiere.

JUSTIFICACION

El conocimiento de la flora y la vegetación de varias regiones del planeta, han sido objeto de estudios muy detallados en las mayoría de los casos (cf. «La flora de Rusia», «Flora Europaea», «The North American Flora» y otras). Sin embargo, la flora de América Latina no se conoce en su totalidad, a pesar de estar considerada como una de las más ricas en cuanto a número de especies. Forero (1994), estima en 250 mil especies el número de plantas vasculares que existen en el mundo, de las cuales alrededor de 90 mil, es decir, casi el 30 por ciento corresponden a América Latina. En el caso de México, el conocimiento de la vegetación dista mucho de ser perfecto y queda aún mucho por hacer tan solo en los aspectos descriptivo y cartográfico de la misma, independientemente de la fase interpretativa en la que, en la mayor parte de los casos, se ha profundizado poco (Rzedowski, 1978: 9). Según dicho autor (pág. 73) la totalidad de especies de la flora fanerogámica, se estima en 20 mil especies; pero Rzedowski y Toledo (fide Toledo 1994) lo consideran entre 23 mil y 30 mil aproximadamente. Razón por la cual México se considera una de las zonas florísticas más ricas del mundo (Wulff, 1937; en Rzedowski, 1978: 10) a la par con Malasia, Centroamérica y ciertas partes de Sudamérica.

En Jalisco las zonas semiáridas han sido objeto de pocos estudios, entre los cuales destaca el de Arreola-Nava (en prensa), el cual presenta un listado completo sobre las cactáceas de la zona semiárida del noreste del estado, sin embargo, no se han realizado estudios más completos sobre la totalidad de la vegetación.

Respecto a la Laguna de Sayula se tienen pocos estudios relacionados directamente con la vegetación, entre ellos tenemos los realizados por Anónimo (1976), Jiménez (1983), Estrada (1983) y

Delgado (1983), en los cuales se maneja una mínima información acerca de la vegetación que existe en la zona.

Por lo anterior es evidente que este vaso lacustre necesita de un estudio más detallado sobre la vegetación ya que ésta es muy importante para la fauna nativa y migratoria, también es fundamental el conocer la vegetación para poder proponer estudios futuros dentro de la zona.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar los tipos de vegetación y su composición florística en la Laguna de Sayula.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.- Determinar y delimitar los tipos de vegetación existentes en la Laguna, tanto en el vaso como en sus inmediaciones.
- 2.- Determinar su composición florística.
- 3.- Cartografiar los tipos de vegetación.

METODOLOGIA

El presente trabajo se realizó por el período comprendido entre marzo de 1993 a abril de 1995.

De manera previa al estudio de la vegetación, se realizó el mayor acopio posible y el análisis de la información referente a trabajos de tipo ecológico y/o florístico desarrollados con anterioridad en la Laguna o en regiones con características similares, con el fin de poder formar un marco de referencia de la zona, que permitió precisar las actividades a desarrollar.

Con el apoyo de la cartografía existente, mediante una serie de recorridos preliminares por el vaso y sus alrededores, se procedió a la formación de un mapa base, donde se definió el área de estudio.

En cada uno de los lugares de colecta se especificó el posible tipo de vegetación presente, de acuerdo con el sistema de Rzedowski (1978).

La colecta y herborización de los ejemplares botánicos, se realizó siguiendo la técnica propuesta por Lot y Chiang (1986).

La determinación de los ejemplares se llevó a cabo mediante la consulta de bibliografía especializada. Se contó con la corroboración por especialistas del Instituto de Botánica, de la Universidad de Guadalajara en la identificación de algunas familias o grupos específicos.

Los ejemplares se encuentran depositados en el herbario del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG), los duplicados se enviaron a los herbarios MEXU y ENCB.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

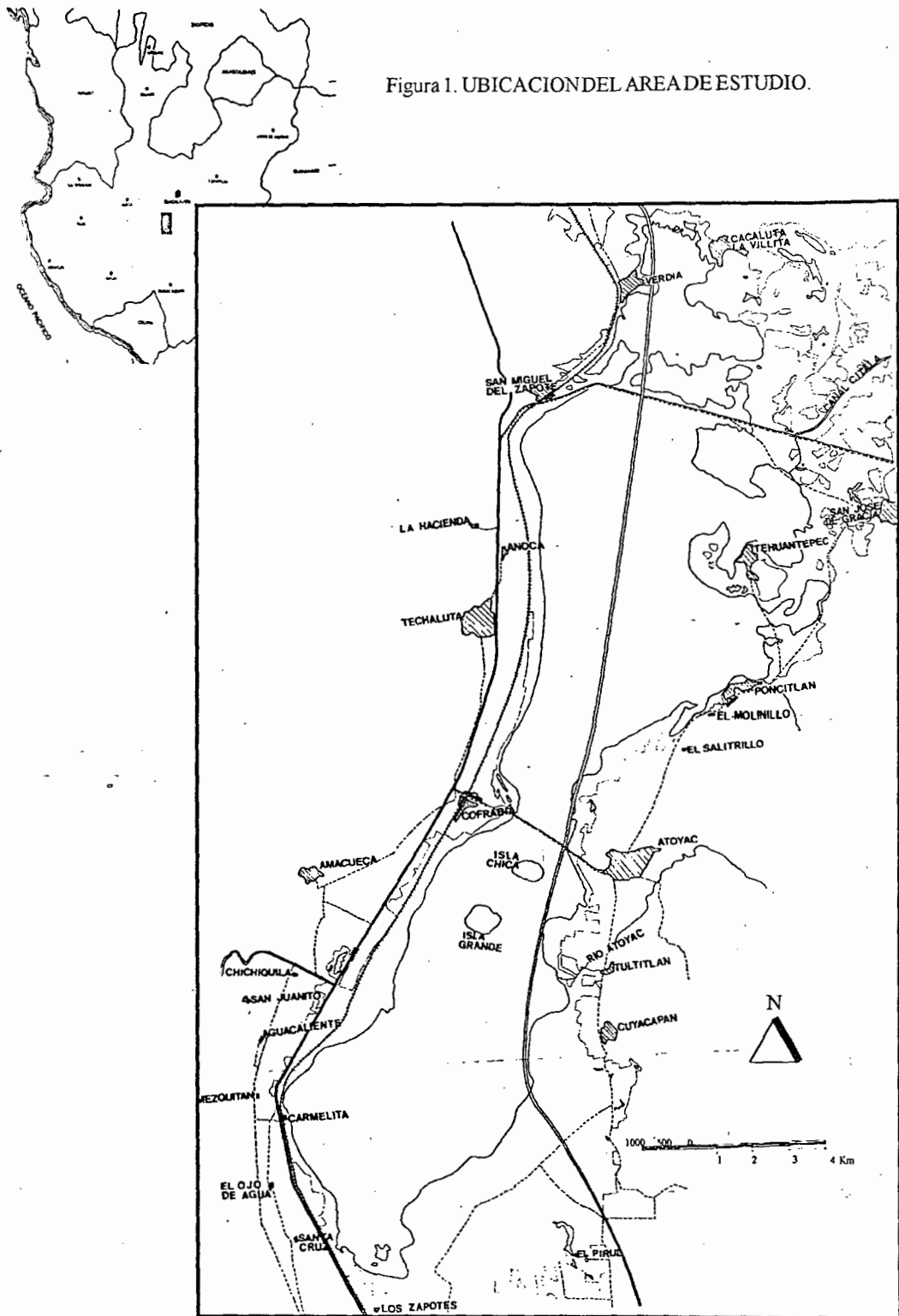
LOCALIZACION

La cuenca se ubica entre los 19°46'15" y 20°12'30" de Latitud norte y 103°10'40" y 103°41'33" de Longitud oeste del meridiano de Greenwich (Medina y Hernández 1993), a una altitud promedio de 1300 m. Se encuentra limitada al sur y al oeste por la Sierra de Tapalpa, al este por la Sierra del Tigre y al norte por una serie de lomeríos que representan un relleno sedimentario y la separan de la laguna de Zacoalco (Estrada 1983).

La Laguna representa una extensión de aproximadamente 270 Km² (Estrada 1993), perteneciente en su mayoría al municipio de Atoyac y solo en pequeñas porciones entra en la jurisdicción de otros municipios, colindan al norte los municipios de Zacoalco de Torres y Teocuitatlán de Corona, al oeste, Techaluta y Amacueca, y por el sur Sayula (Anónimo, 1988).

El área de estudio quedó delimitada de la siguiente manera: al norte por la brecha que une a los poblados de San Miguel del Zapote-Verdía-Cacaluta; al oeste por la carretera estatal Núm.54 Guadalajara-Ciudad Guzmán, en el tramo comprendido entre el poblado de San Miguel del Zapote a Sayula; al este por la brecha que une a Cacaluta-San José de Gracia-Poncitlán-Atoyac-Cuyacapán; y al sur por la brecha que une a Cuyacapan con Sayula (Figura 1).

Figura 1. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO.



ORIGEN DE LA LAGUNA

Conforme hubo cambios durante la formación y consolidación de los continentes, en el estado de Jalisco quedó un anticlinal que es actualmente la parte saliente llamada Sierra Madre y un sinclinal que corresponde a la parte hundida en el centro del estado, cubierta ahora por las aguas que en otro tiempo formaron parte de un gran lago salado en el lugar en donde se ubican actualmente las lagunas de Sayula y Zacoalco, hecho que se patentiza porque se ve el cretáceo, tanto en la Sierra de Tapalpa como en el plano de Zapotiltic, estando ambos terrenos estan desfasados con cerca de mil metros y pertenecen al mismo sedimento horizontal que contiene fósiles de la misma especie y época.

" La emisión de grandes masas ígneas efusivas de la Sierra madre occidental y de los volcanes del "paralelo 19" impidieron la salida de las aguas continentales hacia los mares y se formaron enormes lagos, de los cuales uno de los más grandes ocupaba la zona del bajo que drena actualmente el curso medio del Lerma con sus afluentes, y los valles cerrados de Sayula y Zacoalco. Las grandes depresiones existentes en aquel tiempo en dicha región empezaron a llenarse con depósitos extensos y potentes de tobas, principalmente riolíticas, producto de gran actividad volcánica, pero todos estos productos de relleno de las depresiones se encuentran mezcladas con el material lacustre, es decir, material aportado por la erosión y depositado en el fondo de los lagos.

Al cortar el Lerma su cauce a través de la Sierra Madre en el norteponiente, y al establecer el drenaje de las grandes depresiones atravesadas por su curso, quedaron separadas de ellas dos depresiones secundarias, la de Magdalena-Ahualulco-Ahuisculco, por un lado y las de Zacoalco-Sayula por otro. La primera es drenada en gran parte por el río Ameca. Las cuencas de Zacoalco y Sayula en cambio siguen siendo cerradas" (Díaz 1946).

EL lago de Sayula, considerado estructuralmente como la extensión al norte del graben de Colima, (Mooser, 1972 citado por Medina y Hernández, 1993), es resultado del deslizamiento de bloque con hundimiento central provocado por fallas normales escalonadas, de orientación general norte-sur. El vulcanismo calcoalcalino y la erosión que acompañaron estas fases tectónicas rellenaron parcialmente el envalse del lago, provocando la reducción del tirante de agua, lo cual se observa en los potentes espesores volcanoclásticos, en los sedimentos aluviales alternados y en los afloramientos de las islas Grande y Chica, ubicadas en el centro del lecho del lago.

A principios del cuaternario, después de un intervalo de intemperismo, erosión y redeposición de los materiales volcánicos nuevamente se presentan movimientos tectónicos de tipo compresivo, elevando a los materiales volcánicos y volcanoclásticos de su posición original, ocasionando fracturamiento y quizás infiltración de las aguas del lago. En este mismo período continúan los procesos de intemperismo y erosión, dando paso a la formación de los suelos aluvial y lacustre que constituyen el relleno superficial del lago, así también el proceso de intemperismo sobre las tobas y el basalto produce suelo residual (Medina y Hernandez 1993).

HIDROGRAFIA

La cuenca presenta agua sólo en la época de lluvias con una profundidad que varía de 30 a 70 cm, por no tener salida de agua hacia el mar es considerada endorreica, "el comportamiento del drenaje es de forma centrípeta, y las corrientes de mayor importancia son los ríos Atoyac y Teocuitatlán y los arroyos Citala, San Juan y San Cayetano; existen además algunos embalses artificiales, como son la presa La Joya, Huejotitlán, Santa Rosa, La Yerbabuena y Los Arcos" (Medina y Hernández 1993)

FISIOGRAFIA

Esta situada dentro del Eje Volcánico Mexicano o Eje Volcánico Transversal, forma parte de la región de las cuencas centrales (Gutiérrez Vázquez, 1959 citado por Estrada 1983), en esta zona se encuentran los principales cuerpos de agua presentes en el centro del estado dentro de los cuales destacan el Lago de Chapala y las Lagunas de Sayula, Atotonilco y Zacoalco de Torres.

CLIMA

Medina y Hernández (1993) de acuerdo con la clasificación de E. García, señalan climas más específicos para la zona, el clima imperante propuesto por estos autores es **BS, hw(w)(i)g** semiseco estepario, el menos seco de los BS, con régimen de lluvias en verano y escaso porcentaje de lluvias invernales, semicálido, con poca oscilación térmica, la temperatura del mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano, y el invierno es fresco; predomina en la mayor parte del cuerpo de agua intermitente de Sayula, donde la precipitación total anual varía entre 600 y 700 mm, y la temperatura media anual entre 18 y 22 °C.

Otros tipos se presentan en ciertas zonas, entre ellos destacan:

El tipo **(A)C(wo)(w)a(e)g** semicálido subhúmedo de los (A)C, con régimen de lluvias en verano y escaso porcentaje de lluvias invernales; la temperatura del mes más cálido es mayor de 22 °C y se presenta antes de junio, su oscilación térmica es extremosa y el verano cálido; cubre las faldas de las sierras y algunas poblaciones como Sayula, en las que la precipitación total va de 700 a 900 mm y la temperatura media anual de 20 a 22 °C.

Durán (1993) indica que tanto la evaporación como la precipitación son elementos meteorológicos determinantes para el clima de la región. Así mismo las variaciones tan evidentes en el clima en lugares tan cercanos entre sí están directamente relacionadas con la altitud y con la vegetación presente en cada una de estas regiones.

SUELOS

Predominan en la zona de la laguna los suelos salinos del tipo solonchak, estos no se cultivan por su alto contenido de sales el cual los hace fitotóxicos. Existe en el vaso una alta concentración de cloruros, carbonatos y sulfatos de sodio, principalmente. En los márgenes prevalece el de tipo feozem con una buena cantidad de materia orgánica que lo hace apto para la agricultura. Este se encuentra mezclado con afloramientos de tipo litosol, de origen volcánico, que son los que prevalecen en las islas y las pequeñas lomas así como en las sierras que rodean al vaso (Estrada 1983, Delgado 1984).

RESULTADOS

TIPOS DE VEGETACION PRESENTES EN LA ZONA

En la zona se pudieron distinguir cuatro tipos de vegetación, según la clasificación de Rzedowski (1978), que son, en orden de extensión, los siguientes: vegetación halófila, bosque tropical caducifolio, bosque espinoso y vegetación acuática y subacuática (Figura 2). Se menciona su distribución dentro del vaso y los principales componentes de cada uno de ellos.

Vegetación halófila (Pastizal halófito)

Es el que ocupa el primer lugar en cuanto a extensión dentro del vaso (Figura 2), se desarrolla donde el contenido de sales es mayor (suelos del tipo Solonchak), presenta un estrato herbáceo compuesto principalmente por gramíneas, entre las cuales destacan: *Distichlis spicata*, *Eragrostis obtusiflora* y *Sporobolus pyramidatus* (todos conocidos como zacates salados). Además individuos de diversas familias, los cuales comparten la característica de presentar succulencia, entre ellos tenemos a *Suaeda torreyana* (Romerito), *Lycium carolinianum* (Frutilla), *Sesuvium portulacastrum* (Cenicilla), *Heliotropium curassavicum* (Cola de alacrán), *Chenopodium mexicanum* (Quelite de perro) entre otras. Formando así una serie de asociaciones de la siguiente manera:

Distichlis spicata-Suaeda torreyana, esta asociación se distribuye por manchones en todo el vaso.

Distichlis spicata-Heliotropium curassavicum-Triantema portulacastrum, se presenta principalmente a la orilla del vaso, donde la vegetación halófila se une con el bosque espinoso. En lugares poco inundados, donde se presenta esta transición entre el pastizal y el bosque espinoso, *Lycium carolinianum* llega a formar una comunidad densa, haciendo imposible el paso. Existen lugares dentro del vaso donde no se presenta cubierta vegetal, posiblemente el fenómeno se debe a la alta concentración de sales.

Bosque espinoso

Es el segundo en extensión, y prácticamente rodea todo el vaso, ambas islas, y las lomas cercanas a la población de Verdía. Se desarrolla en suelos profundos y bien drenados, la distribución está condicionada por la concentración de sales en el suelo, ya que se extiende hasta la orilla de los suelos que inundables; por lo general se entrelaza con la vegetación halófila. Dentro de este ecosistema podemos distinguir tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

Dentro del estrato arbóreo predomina *Prosopis laevigata* (Mezquite), que alcanza una altura de 5-8 (10) metros, formando un dosel compacto en ciertos lugares, lo que impide el crecimiento de otras especies; parasitando a este encontramos a *Psithacanthus calyculatus* (Mal de ojo). Comparten este estrato algunos individuos de *Stenocereus queretaroensis* (Pitayo), *Pithecelobium dulce* (Guamúchil) y *Guazuma ulmifolia* (Guázima) e individuos aislados de *Ficus goldmanii* subsp. *horaliae* (Higuera) y *F. padifolia* (Zalate).

El estrato arbustivo se compone de pocos individuos, los cuales aumentan en número donde el estrato arbóreo ha sido talado, entre ellos tenemos: *Acacia farnesiana* (Huizache), *Celtis pallida* (Granjeno), *Opuntia fuliginosa* (Nopal), *Commicarpus scandens* (Hierba del arlomo), *Cracca mollis*,

Rivinia humilis (Coral), *Tournefortia voluvisis*, *Lantana camara* (Frutilla); en menor número tenemos a *Senecio heracleifolium*, *Heliotropium angiospermum* (Alacrancillo), *Solanum erianthum*, *Heimia salicifolia*, *Bouvardia longiflora*, *Vigniera flava*, *Senna hirsuta* var *hirta*, *Nicotiana tabacum* (Tabaco), *Opuntia jaliscana* (Nopal) y *O. aff. joconostle* (Nopal).

Podemos observar que este bosque está sumamente perturbado por la práctica de la ganadería, sobre todo en ambas islas, ya que existe un gran número de individuos de *Nicotiana glauca* (Gigante) y *Buddleia sessiliflora* (Tepozan). Dentro de este estrato es rara la presencia de *Opuntia aff. elizondoana*, ya que sólo se encuentra una población muy restringida en las cercanías de Cofradía.

El estrato herbáceo está compuesto de pocas especies durante la época seca, algunas tienen la característica de presentar succulencia, ya que los suelos donde se desarrollan tienen una concentración elevada de sales, además existe una mezcla entre este estrato y la vegetación halófila. Las especies más representativas son: *Opuntia pubescens* (Maneas de coyote, Abrojo), *Plantago major* (Llantén), *Cynodon dactylon* (Gramma), *Atriplex semibaccata*, *Chenopodium mexicanum*, *C. album*, *Drimaria glandulosa* y *Cuscuta aff. umbellata* la cual, por lo general, parasita a *Heliotropium curassavicum* (Cola de alacrán).

Con la llegada de la época de lluvia aumenta el número y abundancia de especies, entre las que destacan: *Datura stramonium* (Toloache), *Brassica alba* (Mostaza), *Solanum tridynamum*, *Allionia incarnata*, *Mirabilis jalapa* (Maravilla), *Malvastrum bicuspidatum*, *Crusea subulata*, *Martinia annua* (Toritos) *Merremia quinquefolia*; algunas gramíneas como: *Agrostis semiverticillata*, *Flaveria trinervia*, *Paspalum compersum*, *Setaria geniculata* (Gusanillo), Aparecen en gran número las compuestas como: *Milleria quinqueflora* (Escobilla), *Bidens aequisquama*, *Tagetes lunulata* (Cinco llagas), *T. remotiflora*, *Calyptocarpus vialis*, *Simsia lagascaeformis* y

Simsia foetida. En ciertos lugares inundados encontramos a *Cleomella perennis*, cuya distribución es muy restringida dentro de la zona de estudio.

Dentro de este tipo de vegetación es común encontrar lianas como: *Cissus sycioides* (Tripas de judas), algunas enredaderas como *Sarcostemma pannosum*, *S. heterophyllum*, *Gonolobus* aff. *erianthus* y *Clematis dioica* (Barbas de viejo), apareciendo con las lluvias: *Cocculus diversifolius* (Uvita), *Convolvulus arvensis*, *Gronovia scandens* (Ortiguilla).

En la zona, *Cissus sycioides* (Tripas de judas) es parasitado por el hongo *Mycosyrinx cissi*, el cual deforma por completo a la planta dándole un aspecto característico, conocido en la región como "escoba de bruja".

Las epífitas son escasas, entre ellas tenemos: *Hylocereus purpusii*, *H. undatus* (Pitajayas), predomina en gran número *Tillandsia recurvata* (Heno), en menor cantidad se presenta un epifitismo de algunos miembros de la familia Cactaceae como: *Stenocereus queretaroensis* (Pitayo), *Isolatocereus dumortierii* (órgano), *Opuntia fuliginosa* (Nopal) y *Mammillaria scrippsiana* (Biznaguita); no es raro encontrar a pequeños individuos del género *Ficus*, que en estado juvenil se comportan como epífitos.

Bosque tropical caducifolio

Es el tercero en extensión dentro de la zona de estudio, se presenta donde el suelo es somero y bien drenado, se encuentra en las laderas de las sierras que rodean al vaso y en la parte alta de ambas islas, donde el suelo es pedregoso.

Su fisonomía está compuesta por tres estratos: arbóreo, arbustivo y herbáceo.

El arbóreo alcanza una altura promedio de 3-4 m. Se compone de árboles que pierden sus hojas en la época seca del año, como: *Bursera fagaroides* (papelillo), *B. penicellata* (papelillo), *Ceiba aesculifolia* (Pochote), *Ipomoea intrapilosa* (Ozote), *Lysiloma microphylla* (Tepeguaje), *Plumeria rubra* (Flor de mayo), *Guazuma ulmifolia* (Guázima), *Amphipterygium adstringens* (Cuachalalate), algunas cactáceas como: *Opuntia fuliginosa* (Nopal), *Stenocereus queretaroensis* (Pitayo), *Isolatocereus dumortierii* (Organo) y en menor grado individuos aislados de *Pachycereus pecten-aboriginum* (Organo cimarrón), es poco frecuente *Gyrocarphus jatrophifolius*, representado por unos cuantos individuos en las laderas del lado norte de la zona de estudio; así como *Ledenbergia macrantha* que sólo se presenta en la isla grande. Existen eminencias aisladas del genero *Ficus*, cuyos arboles alcanzan alturas de 15-25 (30) m, sin embargo, no llegan a constituir un estrato bien definido. Las especies presentes son: *Ficus goldmanii* subsp. *horaliae* (Higuera), *F. insipida* subsp. *radulina* (Camichín), *F. padifolia* (Zalate), *F. cotinifolia* subsp. *cotinifolia* (Zalate), estos distribuidos principalmente en lugares pedregosos o bordeando nacimientos y embalses de agua, otra especie que comparte este estrato es *Pithecelobium dulce* (Guamúchil) que en ocasiones alcanza una altura de hasta 15 m. En la Isla Chica comparte este estrato *Mangifera indica* (Mango) ya que existe una pequeña huerta.

El estrato arbustivo esta compuesto por individuos que no sobrepasan los 2-2.5 m de altura, entre ellos tenemos a: *Iresine calcaea*, *Tournefortia hartwegiana*, *Cnidoscolus spinosus* (Ortiga), *Opuntia fuliginosa* (Nopal), *O. atropes* (Nopal), *O. aff. joconostle* (Nopal), *Fouquieria formosa* (Rosadillo), *Agave angustifolia* (Maguey), *Bursera bipinnata* (Copal), *Coursetia glandulosa* (Chipilillo), *Abutilon simulans*, *Thevetia ovata* (Ayoyote), *Plumbago scandens* (Plúmbago).

El estrato herbáceo está compuesto por un número muy pobre de especies durante la época seca, entre las que se encuentran: *Abutilon reventum* (Malva), *Cheilanthes simata* (Helecho) y

Mammillaria scrippsiana (Biznaguita) entre otras. Con las lluvias el número de especies aumenta, destacan las pteridophytas como *Ptelea X oaxacana*, *Cheilanthes lozani*, *Bommeria pedata* (Helechos), además de miembros de distintas familias como; *Solanum diflorum*, *S. cardiophyllum* (Papita), *Hibanthus humilis*, *Commelina pallida*, *Anoda crenatiflora* (Quesito), *Mirabilis jalapa* (Maravilla), *Allionia incarnata*, *Sporobolus atrovirens*, *Flaveria trinervia*, *Talinum paniculatum*, *Setaria adhaerens* y *Nissolia microptera*. Las compuestas son abundantes, entre ellas tenemos: *Eupatorium betonicifolium*, *Calyptocarpus vialis* y *Cyrcium horrydulum* (Cardo santo), entre otras. Las enredaderas son frecuentes dentro de este tipo de vegetación, como: *Clematis dioica* (Barbas de viejo), *Cardiospermum alicacabum* (Farolitos), *Ipomoea purpurea* (Campanilla), *I. parasitica*, *Sechiopsis triquetra* (Chayotillo), *Quamoclitil gracilis* (Hiedra colorada), *Pisoniella arborescens* (Jazmincillo), *Cissus sicyiodes* (Tripas de judas). Las epifitas son escasas, entre ellas tenemos: *Tillandsia recurvata* (Heno, Gallitos), en menor número encontramos *Hylocereus purpusii* y *H. undatus* (Pitajayas) los cuales también se encuentran de forma rupícola.

Vegetación acuática

Ocupa la menor área dentro del vaso, se desarrolla en aguas dulces o salobres, está distribuida en pequeños manchones, donde se presentan manantiales de agua dulce, o vertederos de agua residual, la extensión más considerable se encuentra entre Atoyac y la Autopista Guadalajara-Colima, .

Este tipo de vegetación está compuesto principalmente de sólo un estrato herbáceo que puede alcanzar hasta 2 m de altura, sin embargo existen algunos arbustos y árboles aislados que no llegan a formar estratos.

Podemos distinguir dos variantes: la vegetación flotante, que se desarrolla principalmente en agua dulces y la vegetación arraigada o subacuática que crece en las orillas de los envases de agua dulce o salobre.

Dentro de la primera encontramos a: *Eichornia crassipes* (Lirio), *Hydrocotyle verticillata* (Sombrenito de agua), *Lemna gibba* (Lenteja de agua), *Hedichium coronarium* (Lirio de arroyo), en algunos canales cercanos a Cuyacapan podemos observar a *Ceratophyllum demersum*.

La vegetación subacuática está compuesta por *Thypha dominguensis* (Tule), la cual llega a cubrir grandes extensiones principalmente frente a Atoyac; comparten el espacio *Bacopa monierii* (Baraima), *Lippia nodiflora*, *Ludwigia peploides*, *Stachis coccinea* (Mirto), varias especies de cyperaceas, las principales son: *Cyperus esculentus* (Tulillo), *C. digitatus*, *Scirpus americanus* (Tule esquinado), *S. pungens* (Tule), *Bulbostylis juncooides*, *B. funkii*, entre otras. En lugares inundados de la Isla Grande se desarrolla *Arundo donax* (Carrizo), *Melilotus indica*, *Commelina difusa*, *Drimaria villosa*, *Eclipta prostrata*, *Eupatorium betonicifolium* y *Xanthosoma robustum* (Colomo), encontrándose solo en esta isla a *Rynchospora colorata*, así como *Canna indica* (Platanillo o Africana) y *Zantedeschia aetiopica* (Alcatraz), las dos últimas al parecer escaparon de cultivo. Los lugares con suelos húmedos pero no propiamente inundados albergan a *Cirsium horridulum* ssp. *horridulum* (Cardo). *Nicotiana plumbaginifolia* fué encontrada sólo en la Isla Chica.

En canales de agua dulce, se encuentran: *Spilanthes opositifolia*, *sagitaria macrophylla* y *Poligonum lapatifolium* en menor numero.

En la porción sur y sureste de la Laguna es frecuente observar a individuos aislados de *Salix humboldtiana* (Sauce), donde el manto freático es casi superficial.

Vegetación ruderal

El siguiente no se toma como un tipo de vegetación, ya que se desarrolla principalmente a la orilla de caminos y carreteras dentro de la zona, compuesto de especies indicadoras de disturbio.

Algunos arbustos presentes son: *Indigofera suffruticosa* (Añil), *Desmodium aff. orbiculare* (Pegajosilla), *Crotalaria mollicula* (Sonajita), *Hyptis albida* (Salvia), *Dyssodia taetiflora*, *Pseudoconiza viscosa*, *Walteria americana*, *Senecio salignus* y *Ricinus communis*.

Las herbáceas se presentan principalmente en la época de lluvias, entre ellas destacan: *Sonchus oleraceus*, *Tribulus cistoides*, *Ageratum aff. houstonianum*, *Lycopersicum esculentum* var. *cerasiforme* (Jaltomate), *Physalis philadelphica*, *Passiflora foetida*, *Ruelia lactea*, *Dyssodia porophyllum* var. *cancellata*, *Chloris submutica*, *Rhynchelytrum repens* y *Florestina pedata* entre otras.

Los principales cultivos practicados en la zona son: alfalfa (*Medicago sativa*), maíz (*Zea mays*), sorgo (*Sorghum vulgare*) y pitayo (*Stenocereus queretaroensis*); en pequeñas huertas o en solares de algunas casas se cultivan: plátano (*Musa paradisiaca*), Mango (*Mangifera indica*), Limón (*Citrus limonia*), Aguacate (*Persea americana*), Nuez (*Juglans regia*), Calabaza (*Cucurbita pepo*), Arrayán (*Psidium sartorianum*) y algunas palmas (*Phoenix canariensis*), entre otras.

De los cuatro tipos de vegetación encontrados en la zona podemos observar que el bosque tropical caducifolio es el que presenta la mayor diversidad en especies con 123; seguido del bosque espinoso con 83, cabe hacer mención que 14 especies comparten ambos tipos de vegetación; el tercer lugar lo ocupa la vegetación acuática y subacuática con 38 especies y por ultimo la vegetación

halófila con 25. En lo que concierne a la vegetación ruderal se reportan un total de 37 especies, que sin duda aumentarán en número, ya que la aparición de las mismas varía de un año a otro (Figura 3).

Se detectó la presencia de 76 familias botánicas con 208 géneros y 306 especies para la zona.

Las familias más numerosas son: Compositae con 33 géneros y 42 especies; Leguminosae con 18 géneros y 23 especies; Gramineae con 20 géneros y 22 especies; Solanaceae con 8 géneros y 19 especies; Malvaceae con 6 géneros y 14 especies; Convolvulaceae con 6 géneros y 13 especies y por último Cactaceae con 7 géneros y 13 especies (Figura 4).

En cuanto a los hábitos de crecimiento presentes en cada uno de los tipos de vegetación podemos observar que las herbáceas son las mejor representadas, seguidas por los arbustos, los árboles, las trepadoras, las parasitas y las epífitas (Figura 5).

Figura 2. MAPA DE LOS TIPOS DE VEGETACION PRESENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO

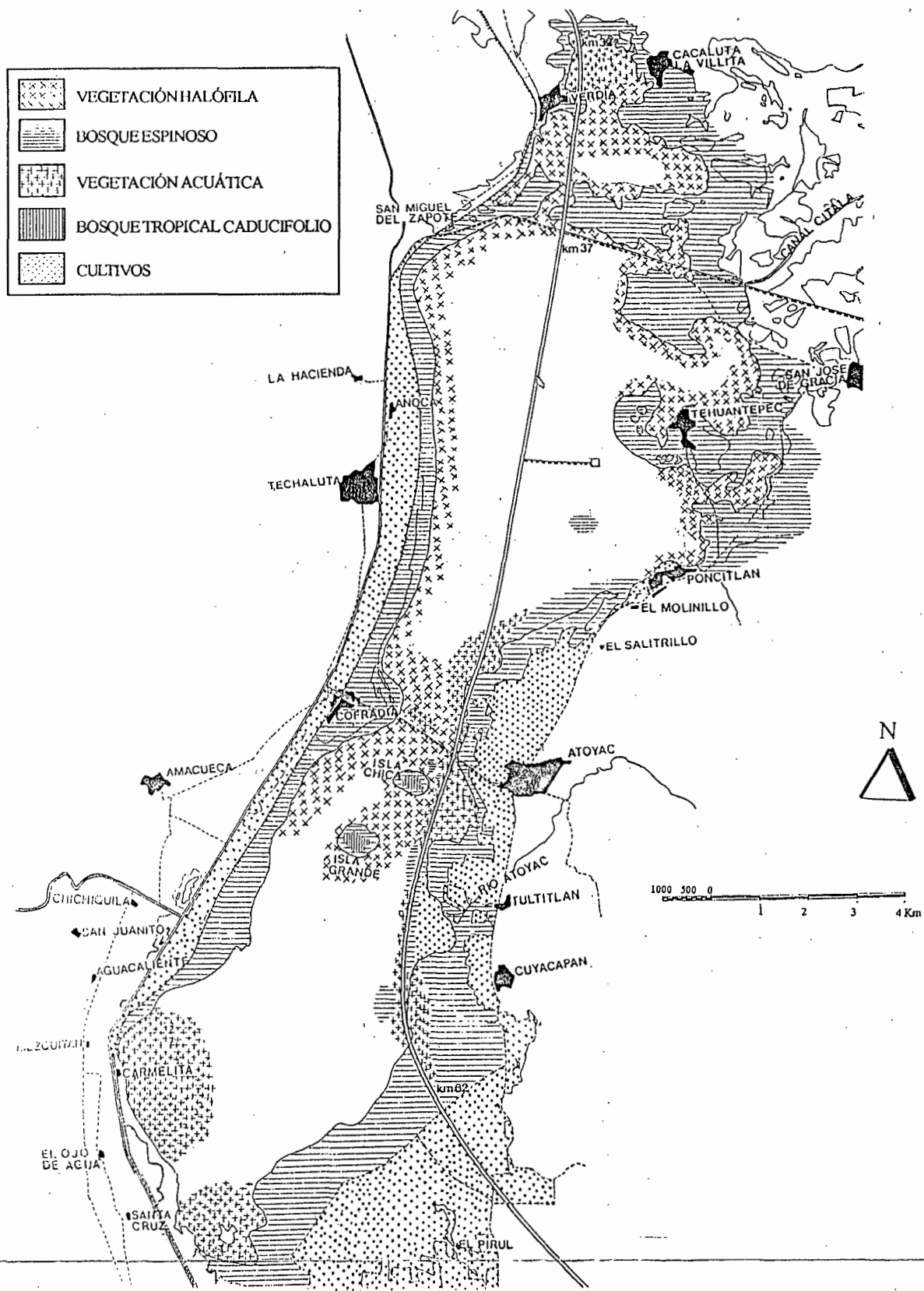


Figura 3. DIVERSIDAD EN LOS TIPOS DE VEGETACION

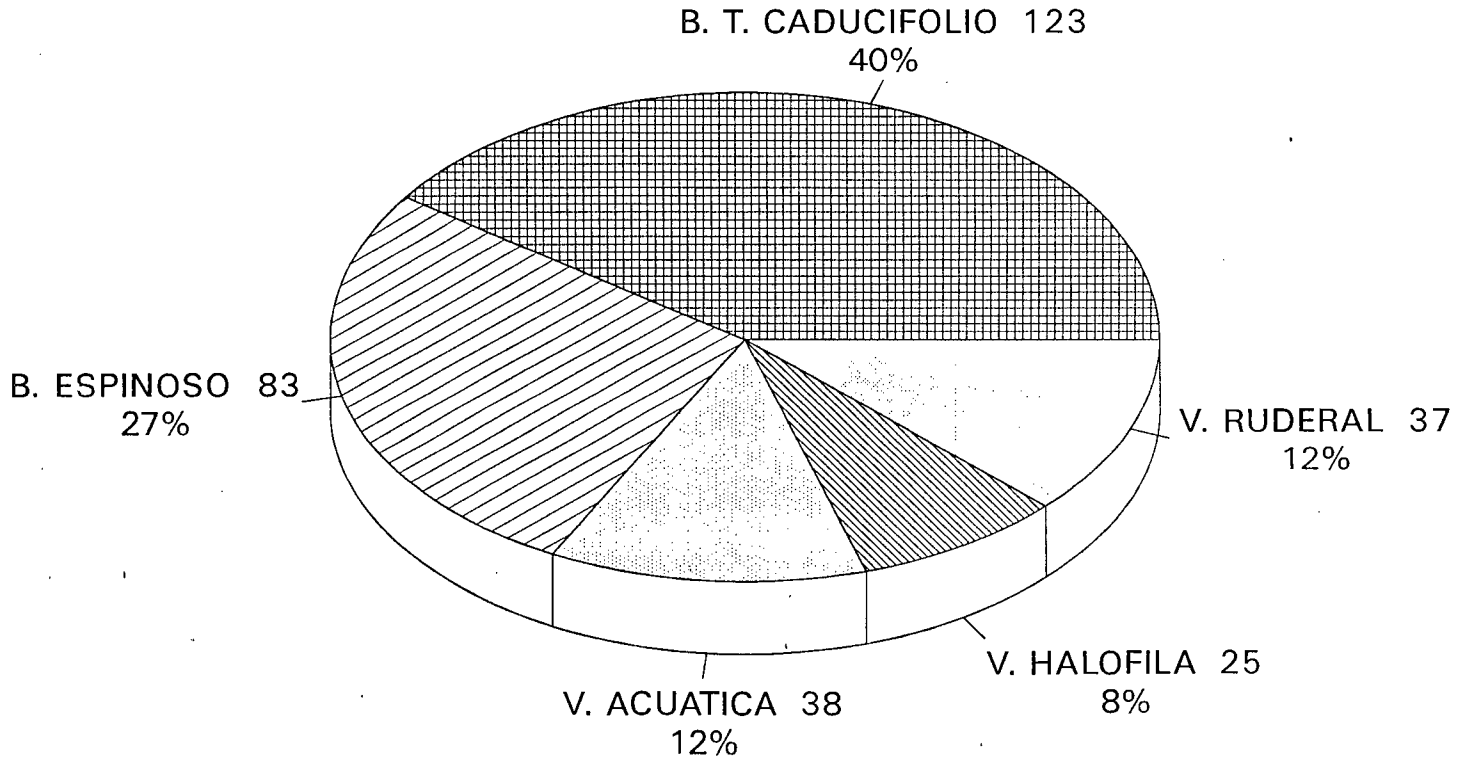


Figura 4. FAMILIAS CON MAYOR NUMERO DE ESPECIES

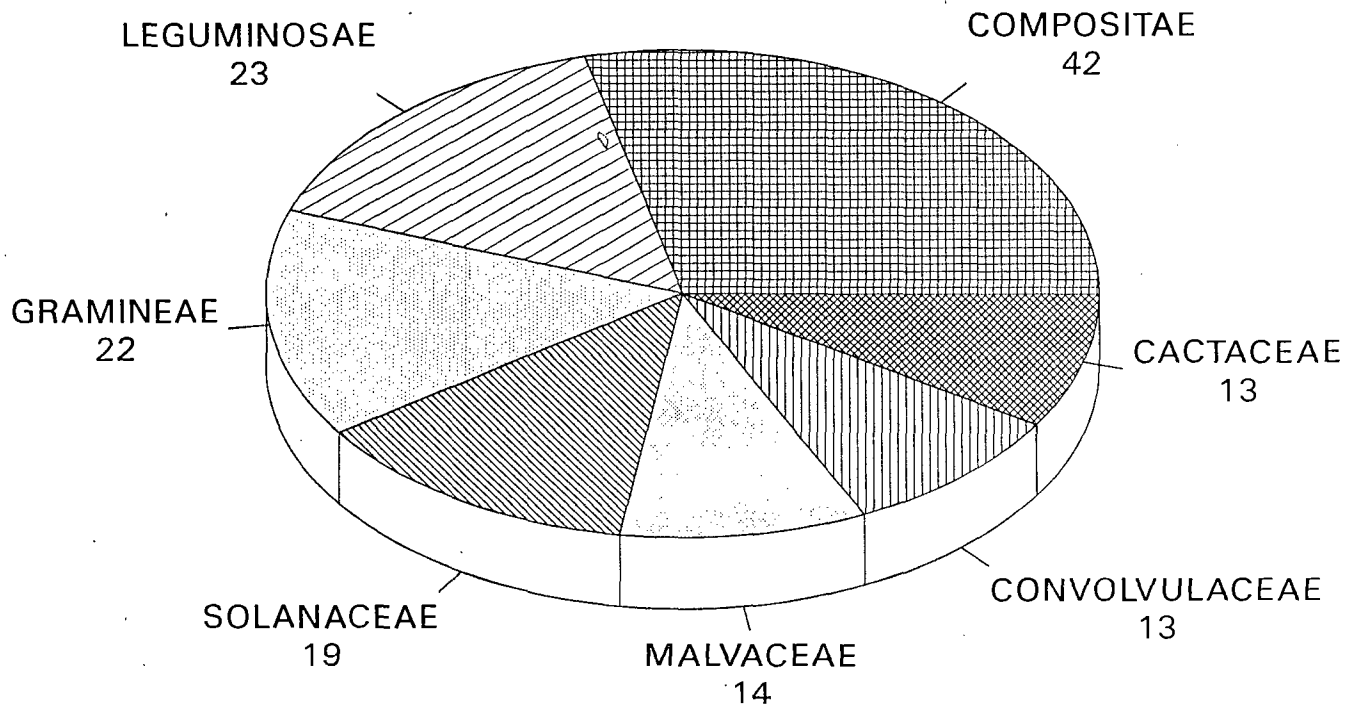
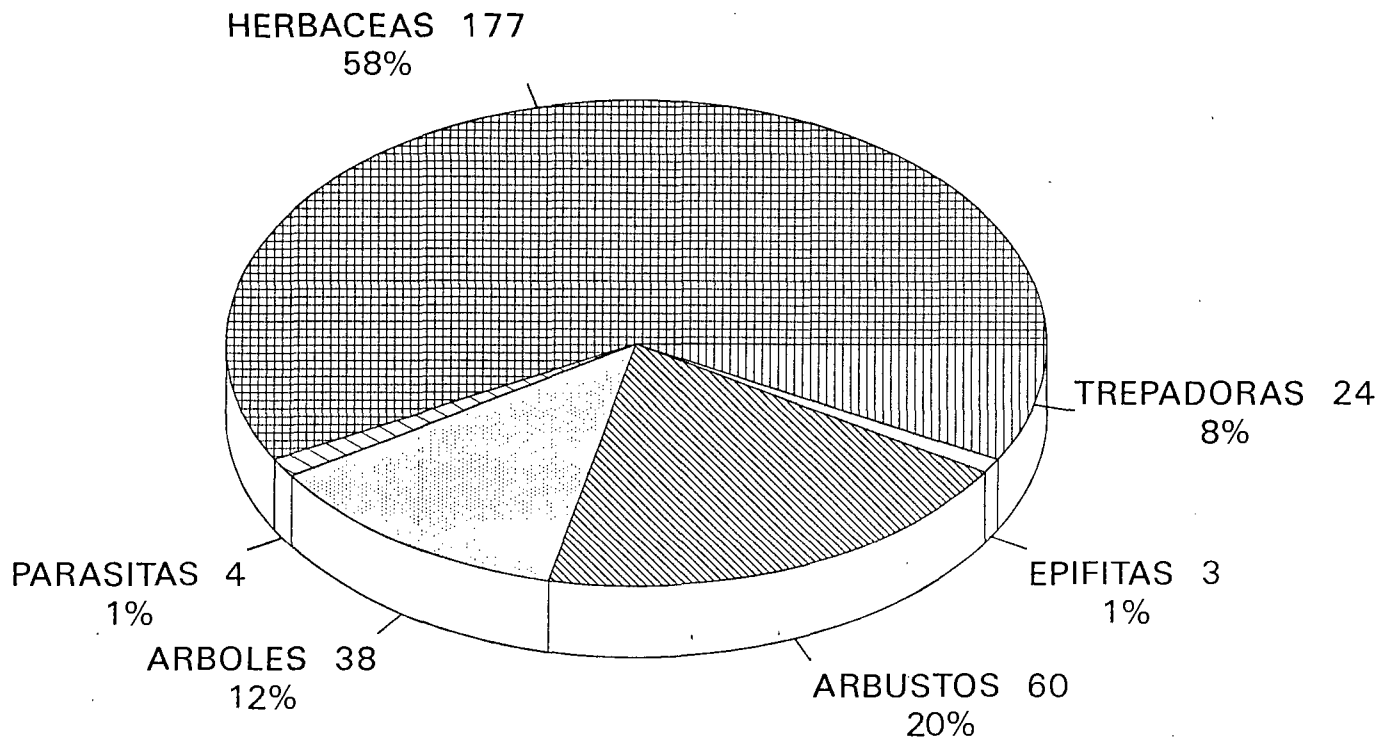


Figura 5. HABITOS DE CRECIMIENTO



LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN LA LAGUNA DE SAYULA

FAMILIA	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	VEGETACION	FORMA BIOLÓGICA	NUMERO DE COLECTA
ACANTHACEAE		<i>Ruellia lactea</i> Cav.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 280
ACANTHACEAE		<i>Tetramerium nervosum</i> Ness.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 167
ADIANTACEAE	"Helecho"	<i>Bommeria pedata</i> (S.W.) Fourn.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 380 A
ADIANTACEAE	"Helecho"	<i>Cheilantes lozanii</i> (Maxon) R. Tryon & A. Tryon	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 381 A, 462
ADIANTACEAE	"Helecho"	<i>Cheilantes sinuata</i> (S.W.) Domin.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 290, 328
ADIANTACEAE	"Helecho"	<i>Pellaea X oaxacana</i> Mickel & Beitel	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 363
AGAVACEAE	"Maguey"	<i>Agave angustifolia</i> Haw.	BTC, BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 192, 287, 345, J.J. Guerrero 1147, 1148
AGAVACEAE	"Maguey"	<i>Agave</i> sp.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 440
AIZOACEAE	"Cenicinta" ó "Cenicilla"	<i>Sessuvium portulacastrum</i> L.	H	Herbacea	E. Villegas F. 149, M. Navarro 146, J.J. Guerrero 1146
AIZOACEAE	"Verdolaga"	<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 267, 525, J.J. Guerrero 1109
ALISMATACEAE		<i>Sagittaria macrophylla</i> Zucc.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 406
AMARANTHACEAE		<i>Achyranthes aspera</i> L.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 453, J.J. Guerrero 1141
AMARANTHACEAE	"Quelite"	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al. 523
AMARANTHACEAE		<i>Amaranthus spinosus</i> L.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 248, C.P. Novoa L. 6
AMARANTHACEAE		<i>Gomphrena nitida</i> Roth.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 560
AMARANTHACEAE	"Hierba de los frios"	<i>Iresine calea</i> (Ibañez) Standl.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 146, 446, 449
AMARANTHACEAE		<i>Iresine interrupta</i> Benth.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 252
ANACARDIACEAE	"Pirul"	<i>Schinus molle</i> L.	BE	Arbol	E. Villegas F. et al 355
APOCYNACEAE	"Flor de mayo", "Jacalosuchil"	<i>Plumeria rubra</i> L.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 362
APOCYNACEAE	"Ayoyote" ó "Codo de fraile"	<i>Thevetia ovata</i> (Cav.) A. DC. in DC.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 249, C.P. Novoa L. 6
ARACEAE	"Colomo"	<i>Xanthosoma robustum</i> Schott.	SA	Herbacea	J.J. Guerrero 1142
ARACEAE	"Alcatraz"	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 228
ARISTOLOCHIACEAE	"Zapatito"	<i>Aristolochia foetida</i> H.B.K.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 319, 370
ASCLEPIADACEAE	"Señorita"	<i>Asclepias curassavica</i> L.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 184
ASCLEPIADACEAE	"Chiche de burra"	<i>Gonolobus</i> aff. <i>erianthus</i> Decné	BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 191
ASCLEPIADACEAE		<i>Gonolobus</i> sp.	BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 230
ASCLEPIADACEAE		<i>Matastelma angustifolium</i> Turcs	R	Trepadora	E. Villegas F. et al 195
ASCLEPIADACEAE		<i>Sarcostemma heterophyllum</i> Engl.	BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 456

LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN LA LAGUNA DE SAYULA.

ASCLEPIADACEAE		<i>Sarcostemma panosum</i> Decne	BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 317
BASELLACEAE		<i>Anredera scandens</i> (L.) Moq.	BTC	Trepadora	M. Navarro 223
BASELLACEAE	"Cuamecate"	<i>Anredera vesicaria</i> (Lam.) Gaerth.	BE	Herbacea	C. P. Novoa L. 22
BOMBACACEAE	"Pochote"	<i>Ceiba aesculifolia</i> (H.B.K.) Britt. & Baker	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 300, J.J. Guerrero 1135
BORAGINACEAE		<i>Bourreria</i> sp.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 254, 588
BORAGINACEAE		<i>Cynoglossum pringlei</i> Greenm	BTC	Herbacea	
BORAGINACEAE	"Capulín cimarrón"	<i>Ehretia latifolia</i> A. DC.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 255, M.G.N.G. 217
BORAGINACEAE	"Flor de María"	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray	BTC, BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 176, 259, 350, 450 J.J. Guerrero 1111, 1131
BORAGINACEAE	"Cola de alacran"	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 159, 182, 246
BORAGINACEAE	"Hierba del Burro"	<i>Tournefortia hartwegiana</i> Steud	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 148, 165, M.G.N.G. 221, J.J. Guerrero 1128
BORAGINACEAE		<i>Tournefortia voluvisis</i> L.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 321
BROMELIACEAE	"Gallito" "Heno"	<i>Tillandsia recurvata</i> L.	BTC	Epifita	E. Villegas F. et al 233
BURSERACEAE	"Copal"	<i>Bursera bipinnata</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Engl.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 311, 482 J.J. Guerrero 1134
BURSERACEAE	"Copal"	<i>Bursera fagaroides</i> (H.B.K.) Engl.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 298, J.J. Guerrero 1137
BURSERACEAE	"Copal"	<i>Bursera penicillata</i> (Sessé & Moc. ex DC.) Engl.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 299, 375
BURSERACEAE	"Copal"	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 297, 301, 429, 481
CACTACEAE	"Pitahaya"	<i>Hylocereus purpusii</i> (Weingart) B. et R.	BTC, BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 468
CACTACEAE	"Pitahaya"	<i>Hylocereus undatus</i> (Haworth) B. et R.	BTC, BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 473
CACTACEAE	"Organo"	<i>Isolatocereus dumortierii</i> (Scheidw.) Backeberg	BTC, BE	Arbol	E. Villegas F. et al 472
CACTACEAE	"Biznaguila"	<i>Mammillaria scrippsiana</i> (Britton et Rose) Orcutt.	BTC	Herbacea	H. J. Arreola-Nava 1343, 1344
CACTACEAE	"Nopal"	<i>Opuntia</i> aff. <i>joconostle</i> Weber in Diquet	BTC, BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 567
CACTACEAE	"Nopal"	<i>Opuntia atropes</i> Rose	BTC, BE	Arbusto	L. Guzmán H. et al 65, 66, 69 IBUG
CACTACEAE	"Nopalillo"	<i>Opuntia</i> aff. <i>elizondoana</i> E. Sánchez et Villaseñor	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 464, 465, H.J. Arreola-Nava 1345, 1362
CACTACEAE	"Nopal"	<i>Opuntia fuliginosa</i> Griffiths.	BTC, BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 467
CACTACEAE	"Nopal"	<i>Opuntia jaliscana</i> Bravo	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 566
CACTACEAE	"Maneas de coyote"	<i>Opuntia pubescens</i> Wendland	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 160, 314, 356, 471,
CACTACEAE	"Organo"	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelmann) B. et R.	BTC, C	Arbol	H.J. Arreola-Nava 1367
CACTACEAE	"Patilón"	<i>Pereskiaopsis diguetii</i> (Weber) Br. & R.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 511

LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN LA LAGUNA DE SAYULA

CACTACEAE	"Pitayo"	<i>Stenocereus queretaroensis</i> (Weber) Buxbaum	BTC, BE C	Arbol	E. Villegas F. et al 466
CANNACEAE	"Platanillo" ó "Africana"	<i>Canna indica</i> Kerr.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 240
CAPPARIDACEAE		<i>Cleomella perennis</i> Iltis	BE, SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 327
CARIOPHYLLACEAE		<i>Drimaria leptophylla</i> (Cham. & Schl.) Fenzl.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 556
CARIOPHYLLACEAE	"Alfombrilla"	<i>Drymaria glandulosa</i> Bartling.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 145
CARIOPHYLLACEAE		<i>Drymaria villosa</i> Cham. & Schult	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 243
CERATOPHYLLACEAE		<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	A	Herbacea	E. Villegas F. et al 402
COMMELINACEAE	"Tumba de Juárez"	<i>Commelina difusa</i> Burm.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 360
COMMELINACEAE		<i>Commelina pallida</i> Willd.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 488
COMMELINACEAE		<i>Gibasis triflora</i> (Mart. et Gal.) D.R. Hunt	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 544
COMPOSITAE		<i>Ageratum aff. houstonianum</i> Mill.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 208
COMPOSITAE		<i>Ambrosia confertiflora</i> DC. in DC.	BE	Herbacea	C.P. Novoa L. 104
COMPOSITAE		<i>Aster subulatus</i> Michx.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 540 A
COMPOSITAE		<i>Bidens aequisquama</i> (Fernald) Sherff.	BE	Herbacea	M. Navarro et al 214 CBUG
COMPOSITAE		<i>Bidens lemmonii</i> A. Gray	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 204
COMPOSITAE		<i>Calyptocarpus vialis</i> Less.	BE, BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 186,369, J.J. Guerrero 11245
COMPOSITAE	"Cardo santo"	<i>Cirsium horridulum</i> Michx. ssp. <i>horridulum</i>	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 164,584
COMPOSITAE		<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al. 542
COMPOSITAE		<i>Dyssodia porophyllum</i> var. <i>cancellata</i> (Cass.) Strother	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 432, C.P. Novoa L. 47
COMPOSITAE		<i>Dyssodia tagetiflora</i> Lag.	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 270
COMPOSITAE		<i>Eclipta postrata</i> (L.) L.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 199,372
COMPOSITAE		<i>Erigeron longipes</i> DC.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 221
COMPOSITAE	"Mota morada"	<i>Eupatorium betonicifolium</i> Mill.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 163,590
COMPOSITAE		<i>Flaveria trinervia</i> (Spreng.) C. Mohr.	BTC, BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 272,421, M. Navarro 149
COMPOSITAE		<i>Florestina pedata</i> (Cav.) Cass.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 208
COMPOSITAE		<i>Galeana pratensis</i> (H.B.K.) Rydb.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 376
COMPOSITAE		<i>Lagascea decipiens</i> Hemsl var. <i>descipiens</i>	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al. 561
COMPOSITAE		<i>Melampodium americanum</i> L.	BE	Herbacea	C. Novoa L. 91, 106
COMPOSITAE		<i>Melampodium nutans</i> Stuessy	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 411
COMPOSITAE		<i>Molampodium soricomum</i> Lag.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 424

COMPOSITAE	"Escobilla"	<i>Milleria quinqueflora</i> L.	BE	Herbacea	E. Villegas F. 420, J.J. Guerrero 1127
COMPOSITAE	"Soapatle"	<i>Montanoa tomentosa</i> Cervantes	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 441, J.J. Guerrero 1136, C.P. Novoa L.116
COMPOSITAE	"Zacate amargo"	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	R	Herbacea	C. P. Novoa L. 105
COMPOSITAE	"Limoncillo"	<i>Pectis postrata</i> Cav.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 437
COMPOSITAE		<i>Pluchea simplicifolia</i> (Mill.) Gills	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 214, 283
COMPOSITAE		<i>Pseudelephantopus spicatus</i> (Aubl.)Rohr.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 185,529, J.J. Guerrero 1145
COMPOSITAE		<i>Pseudoconyza viscosa</i> (Mill) D'Arcy	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 285
COMPOSITAE		<i>Senecio heracleifolius</i> Hemsl	BE	Arbusto	J.J. Guerrero 1140
COMPOSITAE	"Jara brava"	<i>Senecio salignus</i> DC.	BTC,R	Arbusto	E. Villegas F. et al 238
COMPOSITAE		<i>Simsia aff. amplexicaulis</i> (Cav.) Pers.	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 282
COMPOSITAE		<i>Simsia foetida</i> (Cav.) Blake	BE	Herbacea	M. Navarro 209
COMPOSITAE		<i>Simsia lagascaeformis</i> DC.	BE	Herbacea	C. P. Novoa L. 26
COMPOSITAE		<i>Sonchus oleraceus</i> L.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 216
COMPOSITAE		<i>Spilanthes opositifolia</i> (Lam.) D'Arcy	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 404
COMPOSITAE	"Cinco llagas"	<i>Tagetes lunulata</i> Ort.	BE	Herbacea	E. Villegas F. 551, M. Navarro 215 CBUG
COMPOSITAE		<i>Tagetes remotiflora</i> Kunze	BE	Herbacea	J.J. Guerrero 1129
COMPOSITAE	"Girasol"	<i>Tithonia tubaeiformis</i> (Jacq.) Cass.	BE	Arbusto	C. P. Novoa L. 172
COMPOSITAE		<i>Tridax coronopifolia</i> (H.B.K.) Hemsl.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al. 563
COMPOSITAE		<i>Viguiera flava</i> (Hemsl.) Blake	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 222
COMPOSITAE	"Abrojo"	<i>Xanthium aff. strumarium</i> L.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 353, 438
COMPOSITAE		<i>Zinnia americana</i> (Mill.) Olorode & Torres	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 437-A, C. P. Novoa L. 92
COMPOSITAE		<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	BTC,R	Herbacea	E. Villegas F. et al 430, M. Navarro 144, C.P. Novoa L. 47
CONVOLVULACEAE		<i>Convolvulus arvensis</i> L.	BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 340, D. Ramirez A. s/n IBUG
CONVOLVULACEAE	"Cuscuta"	<i>Cuscuta aff. mitraeformis</i> Englm.	BE	Parasita	E. Villegas F. et al 245
CONVOLVULACEAE	"Cuscuta"	<i>Cuscuta umbelata</i> H.B.K.	H,BE	Parasita	J.J. Guerrero 1107,1108
CONVOLVULACEAE		<i>Ipomoea capillacea</i> G. Don.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 436
CONVOLVULACEAE	"Campanita"	<i>Ipomoea coccinea</i> L.	BE	Trepadora	C. P. Novoa L. 45
CONVOLVULACEAE	"Ozote",				
CONVOLVULACEAE	"Cazahuate"	<i>Ipomoea intrapilosa</i> Rose	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 250A
CONVOLVULACEAE	"Tumba vaquero"	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al. 541
CONVOLVULACEAE		<i>Ipomoea parasitica</i> (H.B.K.) Don.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al 447
CONVOLVULACEAE	"Campanilla"	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al 445
CONVOLVULACEAE		<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hallier	BE	Herbacea	C.P. Novoa L. 58

LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN LA LAGUNA DE SAYULA

CONVOLVULACEAE	"Hiedra colorada"	<i>Quamoclit gracilis</i> Hallier	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al 442
CONVOLVULACEAE		<i>Quamoclit vitifolia</i> G. Don.	BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 587
CONVOLVULACEAE		<i>Turbina corimbosa</i> (L.) Raf.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al 183,452
CRUCIFERAE	"Mostaza"	<i>Brasica alba</i> Boiss	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 366
CUCURBITACEAE	"Calabaza hedionda"	<i>Cucurbita foetidissima</i> H.B.K.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 342
CUCURBITACEAE		<i>Sechiopsis triquetra</i> (Serv.) Naud.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al 412
CUCURBITACEAE	"Chayotillo"	<i>Sycios deppei</i> G. Don.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al 418
CYPERACEAE		<i>Bulbostylis funkii</i> (Steud) C.B. Clarke	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 305
CYPERACEAE		<i>Bulbostylis juncooides</i> (Vahl) Kükental ex Osten	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 306
CYPERACEAE		<i>Cyperus digitatus</i> Roxb.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 206
CYPERACEAE	"Tulillo"	<i>Cyperus esculentus</i> L.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 341, J.J. Guerrero 1114
CYPERACEAE		<i>Cyperus rotundus</i> L.	H	Herbacea	A. Martinez s/n IBUG
CYPERACEAE		<i>Eleocharis macrostachya</i> Britton	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 308A
CYPERACEAE		<i>Rynchospora colorata</i> (L.) Pfeiffer	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al. 237,289
CYPERACEAE	"Tule esquinado"	<i>Scirpus americanus</i> Pers.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 288
CYPERACEAE	"Tule"	<i>Scirpus nevadensis</i> S. Wats	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 359
CYPERACEAE	"Tule"	<i>Scirpus pungens</i> Vahl.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 244,304
CHENOPODIACEAE		<i>Atriplex linifolia</i> H. & B.	H, BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 284,303, L.M. Villareal 2863,2970 IBUG
CHENOPODIACEAE		<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 181, 258
CHENOPODIACEAE	"Quelite"	<i>Chenopodium album</i> L.	BE	Herbacea	M. Navarro 212
CHENOPODIACEAE	"Epazote"	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 347
CHENOPODIACEAE	"Quelite"	<i>Chenopodium mexicanum</i> Mog.	H, BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 264, 348, L. M. Villareal 2604
CHENOPODIACEAE	"Romerito"	<i>Suaeda torreyana</i> Wats.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 247,457
EUPHORBIACEAE		<i>Acalypha alopecuroides</i> Jacq.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 458, 532, J.J. Guerrero 1135
EUPHORBIACEAE		<i>Acalypha setosa</i> A. Riech.	BTC	Herbacea	A
EUPHORBIACEAE	"Mala mujer",				E. Villegas F. et al 535
EUPHORBIACEAE	"Ortiga"	<i>Cnidoscolus spinosus</i> Lundell	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 463,478
EUPHORBIACEAE	"Dominguilla"	<i>Croton ciliato-glandulosus</i> Ort.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al. 559
EUPHORBIACEAE		<i>Croton flavescens</i> Grenm.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 483, 504
EUPHORBIACEAE		<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 464
EUPHORBIACEAE		<i>Chamaesyce paludicola</i> Mc Vaugh	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 217,322
EUPHORBIACEAE		<i>Euphorbia colletioides</i> Benth.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al. 476,547
EUPHORBIACEAE	"Catalina"	<i>Euphorbia hotoorophylla</i> L.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 415

LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN LA LAGUNA DE SAYA

EUPHORBIAEAE		<i>Euphorbia</i> sp.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 476
FOUQUIERIAEAE	"Rosadillo"	<i>Fouquieria formosa</i> H.B.K.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 168
GENTIANACEAE		<i>Centaurium</i> aff. <i>calycosum</i> (Buckl.) Fern.	SA	Herbacea	M. Navarro 229
GENTIANACEAE	"Cimarrona"	<i>Eustoma exaltatum</i> (L.) G. Don.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 276
GRAMINEAE		<i>Agrostis semiverticillata</i> (Forsk.) C. Christ.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 279
GRAMINEAE	"Carrizo"	<i>Arundo donax</i> L.	SA	Arbusto	E. Villegas F. et al 251
GRAMINEAE		<i>Cathestecum brevifolium</i> Swallen	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 552
GRAMINEAE	"Huizapol"	<i>Cenchrus longispinus</i> (Haeckel) Fern.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 435
GRAMINEAE	"Grama"	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 261,273
GRAMINEAE		<i>Chloris submutica</i> HBK.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 209
GRAMINEAE	"Pata de gallo"	<i>Dactiloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv	H	Herbacea	J.J. Guerrero 1104
GRAMINEAE		<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	BTC,SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 368
GRAMINEAE	"Zacate salado"	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 190,213,308,309,381, J.J. Guerrero 1105
GRAMINEAE		<i>Echinochloa crus-gavonis</i> (HBK) Schult.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 275
GRAMINEAE	"Amor seco"	<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Link.	H	Herbacea	J.J. Guerrero 1103
GRAMINEAE		<i>Hyparrhenia rufa</i> (Ness) Stapf.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 198
GRAMINEAE		<i>Muhlenbergia ciliata</i> (H.B.K.) Kunth.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al. 530
GRAMINEAE		<i>Oplismenium burmannii</i> (Retz.) Beauv.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 461,537
GRAMINEAE		<i>Panicum</i> sp.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 268
GRAMINEAE		<i>Paspalum compersum</i> Schard. ex Schultes	BE	Herbacea	J.J. Guerrero 1116
GRAMINEAE		<i>Pennisetum setosum</i> (Sw.) Rich.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 207
GRAMINEAE		<i>Setaria adhaerens</i> (Forks) Chiov.	R,BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 498, D. Ramirez A. 4 IBUG
GRAMINEAE	"Gusanillo"	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	BE	Herbacea	M. Macias R. 217 CBUG
GRAMINEAE		<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 266
GRAMINEAE		<i>Sporobolus atrovirens</i> (HBK) Kunth.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 378
GRAMINEAE		<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 307, J.J. Guerrero 1106
HERNANDIACEAE		<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i> Domin	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 423
HYDROPHYLLACEAE		<i>Nama jamaicense</i> L.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 142, J.J. Guerrero 1139
HYDROPHYLLACEAE	"Ventosidad"	<i>Nama undulatum</i> H.B.K.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 323
JULIANACEAE	"Cuachalalate"	<i>Amphipterygium adstringens</i> (Schlecht.) Schiede.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 170, M. Navarro 222
LABIATAE	"Salvia"	<i>Hyptis albida</i> H.B.K.	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 205
LABIATAE	"Salvia"	<i>Salvia tiliaefolia</i> Vahl.	BE	Herbacea	C. P. Novoa L. 107

LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN LA LAGUNA DE SAYULA

LABIATAE	"Mirto"	<i>Stachys coccinea</i> Jacq.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 220, J.J. Guerrero 1143
LEGUMINOSAE		<i>Acacia cochliacantha</i> Humbolt & Bonpland ex Willd.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 234
LEGUMINOSAE	"Huizache"	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 224, C.P. Novoa L. 52
LEGUMINOSAE		<i>Acacia macilentia</i> Rose	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 316
LEGUMINOSAE	"Garbancillo"	<i>Astragalus scutaneus</i> Barneby	SA, BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 407
LEGUMINOSAE		<i>Coursetia glandulosa</i> A. Gray	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al.140
LEGUMINOSAE		<i>Cracca mollis</i> (HBK) HBK ex Benth. & Oerst.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 439
LEGUMINOSAE	"Sonajita"	<i>Crotalaria mollicula</i> H.B.K.	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 201
LEGUMINOSAE		<i>Dalea foliolosa</i> (Alt.)Barneby	BE	Herbacea	C. P. Novoa L. s/n
LEGUMINOSAE	"Pegajosilla"	<i>Desmodium aff. orbiculare</i> Schlecht.	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 200
LEGUMINOSAE		<i>Desmodium procumbens</i> var. <i>transversum</i> (B.L.Rob.& Greenm)Schubert	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 499, 549
LEGUMINOSAE	"Parota"	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 475
LEGUMINOSAE	"Añil"	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 196
LEGUMINOSAE	"Tepeguaje"	<i>Lysiloma microphylla</i> Benth.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 172, M. Navarro 218
LEGUMINOSAE		<i>Macroptilium atropurpureum</i> (DC.) Urban.	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 203, 408, C.P. Novoa L. 56
LEGUMINOSAE		<i>Macroptilium gibbosifolium</i> (Ort.) A. Delgado	R	Trepadora	M. Macías R. 213 CBUG
LEGUMINOSAE		<i>Marina neglecta</i> (B.L. Rob.) Barneby	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 202
LEGUMINOSAE		<i>Melilotus indica</i> (L.) All.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 274
LEGUMINOSAE		<i>Nisolia microptera</i> Poir.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 281
LEGUMINOSAE	"Guamuchil"	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 227, C.P. Novoa L. 72
LEGUMINOSAE	"Mezquite"	<i>Prosopis laevigata</i> (Willd.)M.C. Johnst.	BE, BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 593
LEGUMINOSAE		<i>Senna atomaria</i> (L.) Irwing & Barneby	BE	Arbol	E. Villegas F. et al 315, 426
LEGUMINOSAE		<i>Senna hirsuta</i> var. <i>hirta</i> Irwin & Barneby	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 225
LEGUMINOSAE	"Frijolillo"	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 226
LEMNACEAE	"Lenteja de agua"	<i>Lemna gibba</i> L.	A	Herbacea	E. Villegas F. et al 405
LILIACEAE		<i>Hymenocallis concinna</i> Backer	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 373
LOASACEAE	"Ortiguilla"	<i>Gronovia scandens</i> L.	BTC, BE	Herbacea	C. P. Novoa L. 9
LOGANIACEAE	"Tepozan"	<i>Buddleia sessiliflora</i> H.B.K.	R, BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 179
LORANTHACEAE	"Mata palo"	<i>Phoradendron brachystachyum</i> (DC.) Nutt.	BTC, BE	Parasita	E. Villegas F. et al 502
LORANTHACEAE	"Ingerto"	<i>Psittacanthus calyculatus</i> (DC.) Don.	BE	Parasita	E. Villegas F. et al 223, 367, C.P. Novoa L. 11

LYTHRACEAE		<i>Heimia salicifolia</i> (H.B.K.) Link	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 349
MALPHIGIACEAE		<i>Conobea pusilla</i> Benth & Hook	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 379,550
MALPHIGIACEAE		<i>Gaudichaudia aff. confertiflora</i> Juss.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 409
MALPHIGIACEAE		<i>Gaudichaudia albida</i> Schlecht. & Cham.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al 545
MALPIGHIACEAE	"Manzanita"	<i>Malpighia mexicana</i> Juss.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 447A
MALVACEAE	"Malva"	<i>Abutilon abutiloides</i> (Jacquin) Garke ex Britton & Wilson	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 153
MALVACEAE		<i>Abutilon orientale</i> Standl. & Steyerl	BE	Herbacea	C. P. Novoa L. 98
MALVACEAE	"Malva"	<i>Abutilon reventum</i> S.W.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 143, M. Navarro 224, C.P. Novoa L. 660
MALVACEAE		<i>Abutilon simulans</i> Rose	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 166, 177, M. Navarro 225 CBUG
MALVACEAE		<i>Anoda acerifolia</i> Cav.	BE	Herbacea	C.P. Novoa L. 15,29
MALVACEAE		<i>Anoda crenatiflora</i> Ortega	BTC	Herbacea	E. Villegas F. 428
MALVACEAE		<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	R	Arbusto	E. Villegas F. et al 173,174,460
MALVACEAE		<i>Malvastrum bicuspidatum</i> (S.W.) Rose	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 410, M. Navarro 219 CBUG
MALVACEAE	"Malva"	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 365, D. Ramirez A. s/n IBUG
MALVACEAE		<i>Sida abutilifolia</i> Miller	BE	Herbacea	C. P. Novoa L. 57
MALVACEAE	"Güinar"	<i>Sida glabra</i> Mill.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al. 536, C. P. Novoa L. s/n IBUG
MALVACEAE	"Güinar"	<i>Sida rhombifolia</i> L.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 162,187
MALVACEAE	"Quesito"	<i>Sida spinosa</i> L.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 364
MALVACEAE		<i>Sphaeralcea angustifolia</i> (Cav.) G. Don.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al. 524, C. P. Novoa L. 78
MARTINIACEAE	"Cuernitos", "Toritos"	<i>Martynia annua</i> L.	BE	Herbacea	C. P. Novoa L. 97
MENISPERMACEAE	"Uvita"	<i>Cocculus diversifolius</i> DC.	BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 260
MORACEAE	"Zalate"	<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth in H.B.K.ssp <i>cotinifolia</i>	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 178,250,257,291,490,492,493,496,546
MORACEAE	"Zalate"	<i>Ficus cotinifolia</i> ssp. <i>myxaefolia</i> (Kunth) Carvajal	BTC	Arbol	M. Navarro 220.
MORACEAE	"Higuera"	<i>Ficus goldmanii</i> Standl ssp. <i>horaliae</i> Carvajal nom. ined.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 156,295,444,491,501,507
MORACEAE	"Zalate"	<i>Ficus insipida</i> Willd. ssp <i>insipida</i> <i>Ficus insipida</i> ssp. <i>radulina</i> (S.Watson)	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 505, 539
MORACEAE	"Camichin"	Carvajal	BTC	Arbol	E. Villegas F. 294,497,508
MORACEAE	"Zalate"	<i>Ficus padifolia</i> Kunth in H.B.K.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 155,265,296,320,500,510

LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN LA LAGUNA DE SAYULA

NYCTAGINACEAE		<i>Allionia incarnata</i> L.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 343, M. Navarro 143
NYCTAGINACEAE		<i>Commicarpus scandens</i> (L.) Standl.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 229, 417, J.J. Guerrero 1112
NYCTAGINACEAE	"Maravilla"	<i>Mirabilis jalapa</i> L.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 425
NYCTAGINACEAE	"Moradilla"	<i>Oxybaphus viscosus</i> (Cav.) L'Her	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 416
NYCTAGINACEAE	"Jazmincillo"	<i>Pisoniella arborescens</i> (Lag & Rod.) Standl.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al. 534, M. Navarro 228 CBUG
NYCTAGINACEAE	"Chichiquelite"	<i>Salpianthus purpurascens</i> (Cav. ex Lag.) Hook. & Arn.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 419, J.J. Guerrero 1126
ONAGRACEAE		<i>Ludwigia peploides</i> (H.B.K.) Raven	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 161,351,479
OPHIOGLOSSACEAE	"Lengua de vibora" ò "Helecho"	<i>Ophioglossum engelmannii</i> Prantl.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 326
OPILIAEAE	"Oreja de raton"	<i>Agonandra racemosa</i> (DC.) Standl.	BE	Arbol	E. Villegas F. et al 278
PASSIFLORACEAE		<i>Passiflora foetida</i> L.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 269
PHYTOLACCACEAE		<i>Ledenbergia macrantha</i> Standl.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 158,169,470
PHYTOLACCACEAE		<i>Phytolacca icosandra</i> L.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 509
PHYTOLACCACEAE	"Coral"	<i>Rivinia humilis</i> L.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 527, M. Navarro 210
PLANTAGINACEAE	"Llanten"	<i>Plantago major</i> L.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 263
PLUMBAGINACEAE		<i>Plumbago pulchela</i> Boiss.	BE	Herbacea	C. P. Novoa L. 13
PLUMBAGINACEAE	"Plumbago"	<i>Plumbago scandens</i> L.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 193, 358, J.J. Guerrero 1138
POLYGONACEAE		<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 403
PORTULACACEAE	"Verdolaga"	<i>Portulaca oleracea</i> L.	H	Herbacea	E. Villegas F. 171, J.J. Guerrero 1110
PORTULACACEAE		<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 480,495
RANUNCULACEAE	"Barbas de viejo"	<i>Clematis dioica</i> L.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al 256, M. Navarro 211
RESEDACEAE		<i>Oligomeris linifolia</i> (Vahl.) Mc. Bride	H	Herbacea	M. Navarro 145, R. Delgado I. s/n IBUG
RHAMNACEAE		<i>Colubrina triflora</i> Brong.	BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 413
RUBIACEAE		<i>Bouvardia longiflora</i> (Cav.) H.B.K.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 325
RUBIACEAE		<i>Crusea aff. longiflora</i> (Wild. ex Roen & Schult.)W.R. Anderson	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 443.
RUBIACEAE		<i>Crusea subulata</i> Gray	BE	Herbacea	J.J. Guerrero 1118
SALICACEAE	"Sauce"	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	SA	Arbol	L. Guzman H. 243 IBUG
SAPINDACEAE	"Farolitos"	<i>Cardiospermum alicacabum</i> L.	BTC	Trepadora	E. Villegas F. et al
SAPINDACEAE	"Jaboncillo"	<i>Sapindus saponaria</i> L.	BTC	Arbol	E. Villegas F. et al 188
SCROPHULARIACEAE	"Baraima"	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wett.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 211, 242
SCROPHULARIACEAE	"Lengua de gallina"	<i>Capraria biflora</i> L.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 154
SCROPHULARIACEAE		<i>Lindernia anagallidea</i> (Michx.) Pennell	BTC,SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 152, 232
SCHIZAEACEAE	"Holocho"	<i>Anemia hirsuta</i> (L.) SW.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. 442

SOLANACEAE	"Chilillo"	<i>Capsicum annum</i> var. <i>glabrusculum</i> (Dun.) Heiser & Pickersg	BE	Arbusto	M. Navarro 213
SOLANACEAE	"Toloache"	<i>Datura stramonium</i> L.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 346
SOLANACEAE		<i>Lycium carolinianum</i> Walt.	H,BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 175
SOLANACEAE	"Jaltomate"	<i>Lycopersicon esculentum</i> var. <i>cerasiforme</i> (Dunal) A. Gray	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 271, 286
SOLANACEAE		<i>Nicandra physaloides</i> (L.) Gaerth	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 433
SOLANACEAE	"Gigante" ó "Tabaquillo"	<i>Nicotiana glauca</i> Graham.	BTC,R	Arbusto	E. Villegas F. et al 262, 292
SOLANACEAE		<i>Nicotiana plumbaginifolia</i> Viv.	SA	Herbacea	E. Villegas F. 313
SOLANACEAE	"Tabaco"	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 141,302, M. Navarro 227
SOLANACEAE	"Tomate de Perro"	<i>Physalis nicandroides</i> Schelechtendal	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 434
SOLANACEAE		<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 277
SOLANACEAE		<i>Solanum americanum</i> Miller	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 180,197,352.
SOLANACEAE		<i>Solanum brevipedicellatum</i> Roe	BE	Arbusto	E. Villegas f. et al 451
SOLANACEAE	"Papita"	<i>Solanum cardiophyllum</i> Lindl.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 477
SOLANACEAE		<i>Solanum deflexum</i> Greenm.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 380
SOLANACEAE		<i>Solanum diflorum</i> Veil.	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 231,371
SOLANACEAE		<i>Solanum erianthum</i> D.Don.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 454, J.J. Guerrero 1125
SOLANACEAE		<i>Solanum fructo-tecto</i> Cav.	H	Herbacea	E. Villegas F. et al 361
SOLANACEAE		<i>Solanum madreense</i> Fernald.	R,BTC	Arbusto	E. Villegas F. et al 215,235
SOLANACEAE		<i>Solanum tridynamum</i> Dunal.	BE	Herbacea	E. Villegas F. et al 219,329
STERCULIACEAE	"Guásima"	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	BTC,BE	Arbol	E. Villegas F. et al 239
STERCULIACEAE		<i>Walteria americana</i> L.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 210
TAMARICACEAE		<i>Tamarix gallica</i> L.	BE	Arbol	E. Villegas F. et al 318
THYPACEAE	"Tule"	<i>Typha domingensis</i> Pers.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 194
ULMACEAE	"Granjeno"	<i>Celtis pallida</i> Torr.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 354, M. Navarro 141, C.P. Novoa L. 42
ULMACEAE		<i>Celtis reticulata</i> Torr.	BTC	Arbol	E. Villegas F. 312, 448, J.J. Guerrero 1142
UMBELLIFERAE	"Apio"	<i>Berula erecta</i> (Huds.) Cov.	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 236
UMBELLIFERAE	"Sombbrero de agua"	<i>Hydrocotyle verticillata</i> Thumb.	A	Herbacea	E. Villegas F. et al 212
UMBELLIFERAE		<i>Spananthe paniculata</i> Jacq.	SA	Herbacea	M. Navarro 147
VERBENACEAE		<i>Bouchea prismatica</i> (L.) Kuntze	BE	Herbacea	C. P. Novoa L. 96
VERBENACEAE	"Frutilla"	<i>Lantana camara</i> L.	BE	Arbusto	E. Villegas F. et al 344
VERBENACEAE		<i>Lippia nodiflora</i> (L.) Michaux	SA	Herbacea	E. Villegas F. et al 455, M. Navarro 230,A.Barragan G.9 CBUG
VIOLACEAE		<i>Hybanthus humilis</i> Rose	BTC	Herbacea	E. Villegas F. et al 374, 487

LISTADO DE ESPECIES PRESENTES EN LA LAGUNA DE SAYULA

VITACEAE	"Tripas de Judas"	<i>Cissus sicyoides</i> L.	BTC, BE	Trepadora	E. Villegas F. et al 245A
ZINGIBERACEAE	"Lirio de arroyo"	<i>Hedychium coronarium</i> Koen	A	Herbacea	E. Villegas F. et al 459
ZYGHOPYLLACEAE		<i>Tribulus cistoides</i> L.	R	Herbacea	E. Villegas F. et al 324

NOTAS

VEGETACION:

BTC = Bosque tropical caducifolio, BE = Bosque espinoso, H = Halófila, SA = Subacuática, A = Acuática, R = Ruderal,

NUMERO DE COLECTA:

Las iniciales que aparecen en numero de colecta corresponden a:

C. P. Novoa L. = C. Patricia Novoa L.

E. Villegas F. et al = Eduardo Villegas Flores, M. Macías Rodríguez, Raymundo Ramírez Delgadillo

H.J. Arreola-Nava = Hilda Julieta Arreola Nava

J.J. Guerrero = J. Jesus Guerrero Nuño

L. M. Villareal = Luz Ma. Villareal de Puga

M. Navarro = Martín Navarro

DISCUSIONES

Rzedowski y McVaugh (1966) consideran al bosque tropical caducifolio presente en la zona, como "matorral subtropical", que se caracteriza por la presencia de especies comunes en el bosque tropical caducifolio, hacen la aclaración de que se trata de un estado transicional hacia este último, esta misma observación la hace Rzedowski (1978) para la vegetación de México.

Rzedowski y Calderón (1987) hacen el comentario de que en la región del Bajío, la mayor parte de las laderas de los cerros que no están convertidas en parcelas agrícolas dentro del bosque tropical caducifolio, sostienen una vegetación secundaria que se manifiesta como un matorral o bosquecillo, en la cual, el papel primordial corresponde al casahuate (*Ipomoea murucoides*) y huizache (*Acacia farnesiana*), entre otras, que correspondería al "matorral subtropical". Esta comunidad secundaria es estable y generalmente se distribuye en los lugares que antiguamente ocupaba el bosque tropical caducifolio y que han sido muy perturbados.

El bosque tropical caducifolio presente en la zona de estudio tiene una fisonomía semejante a lo anteriormente expuesto, ya que sus principales componentes son el casahuate (*Ipomoea intrapilosa*), huizache (*Acacia farnesiana*), copal (*Bursera* spp.), tepeguaje (*Lysiloma microphylla*), dándole una apariencia de matorral o bosque abierto, debido a que durante mucho tiempo ha sido sometido a una constante perturbación, por la ganadería extensiva que se practica, lo que trae como consecuencia que la regeneración natural sea muy lenta o casi nula, lo anterior es evidente ya que existen muy pocos individuos juveniles de las especies arbóreas y arbustivas.

El bosque espinoso presente en la zona de estudio corresponde a una variante del mismo que Rzedowski y McVaugh (1966) lo denominan bosque de *Prosopis laevigata* o mezquital, que forma

una comunidad densa de 5 a 10 m de alto, muy pocos elementos conviven con el mezquite, señalando para la zona a *Celtis pallida*, *Lemaireocereus* sp. (*Stenocereus* sp.) y *Opuntia fuliginosa*.

Además de las especies que mencionan dichos autores, en la zona se encuentra a *Pereskiaopsis diguetii*, *Opuntia jaliscana*, *O. aff. joconostle*, y *Stenocereus queretaroensis*.

Es difícil delimitar en la zona dónde empieza o termina este bosque, ya que se presenta una transición tanto con la vegetación halófila como con el bosque tropical caducifolio, este hecho se puede observar claramente en ambas islas, donde se presentan los tres tipos de vegetación en un área muy reducida. En general el bosque es abierto ya que sólo en las islas llega a formar un dosel compacto, mientras que en la mayoría del área se manifiesta como un bosque abierto con un estrato herbáceo de gramíneas, extendiéndose hacia la vegetación halófila.

Rzedowski y McVaugh (op cit.) señalan que la vegetación halófila presente en la zona está compuesta por una carpeta baja de gramíneas principalmente *Distichlis spicata* y *Eragrostis obtusiflora*, con algunas especies acompañantes, como *Scirpus americanus* y *Sporobolus pyramidatus*, entreverado con manchones de bosquesillos de *Prosopis laevigata*

Además de las especies mencionadas se encuentran otras que se distribuyen de acuerdo con las características del suelo, formando una serie de asociaciones de la siguiente manera, *Distichlis spicata-Suaeda torreyana*, esta asociación se distribuye por manchones en todo el vaso; *Distichlis spicata-Heliotropium curassavicum-Triantema portulacastrum*, se presenta principalmente a la orilla del vaso, donde la vegetación halófila se une con el bosque espinoso. Existen lugares donde no se presenta cubierta vegetal, posiblemente se deba a la alta concentración de sales presentes en el suelo.

Para la vegetación acuática y subacuática, Rzedowski (1978), señala que no obstante que muchas de las especies presentes en los cuerpos de agua, tienen una distribución amplia, casi

cosmopolita, existen marcados endemismos; las especies presentes en la zona de estudio son de amplia distribución, con excepción de *Cleomella perennis*.

Rzedowski (op. cit.) señala que existen algunas herbáceas anfibias tolerantes al alto contenido de sales presente en el agua, entre ellas menciona a los géneros *Bacopa*, *Cyperus*, *Echinochloa* y *Sporobolus*; varias especies de estos géneros se presentaron en la zona de estudio, entre ellas podemos mencionar a *Bacopa monierii*, *Cyperus esculentus*, *Echinochloa crus-pavonis*, *Sporobolus atrovirens* y *S. pyramidatus*, mismas que crecen en lugares húmedos, principalmente a los alrededores de los manantiales, donde el agua es salobre, al igual que otras especies de los géneros *Hydrocotyle*, *Scirpus*, *Bulbostilis* y *Lippia*.

Por otra parte, algunos de los trabajos realizados en la zona, reportan especies que a la fecha no se han encontrado, o posiblemente se trate de ejemplares mal determinados, entre ellos podemos citar:

González y Pérez de la Rosa (1987) reportan las siguientes especies para la zona: *Echinochloa crusgalli*, *E. holciformis*, *Digitaria ternata*, *Eleusine indica*, *Eragrostis cilianensis*, *Muhlenbergia tenuifolia*, *Eriochloa acuminata*, *Leptochloa uninervia* y *Paspalidium paludivagum*, *Gomphrena parviceps*, *G. decumbens*, *Dalea cliffortiana*, *Malva parviflora*, *Chrysanthellum indicum* var. *mexicanum*, *Dyssodia papposa*, *Crotalaria pumila*, *Boerhavia coccinea*, *Euphorbia hirta*, *E. serpyllifolia*, *Amaranthus pringlei*, *Phaseolus heterophyllus*, *Cyperus aristatus*, *C. surinamensis*, *Scirpus californicus*, *Eleocharis acicularis*, *E. dombeyana* y *Eysenhardtia polystachya*, sin embargo, no se encontraron estas especies.

En el área de estudio se colectó *Echinochloa crus-pavonis*. MacVaugh (1983) menciona que *Echinochloa crusgalli* y *E. crus-pavonis* pertenecen a un complejo de especies, el cual muchos autores han tratado de resolver, siendo Hitchcock el que realizó un trabajo más extenso; comenta que la

forma típica de *E. crusgalli* no existe en Nueva Galicia, y los ejemplares se toman como *E. crus-pavonis*, sin embargo las plantas colectadas en Nueva Galicia que pudieran presentar semejanza con *E. crusgalli* las toma como lo que Hitchcock (1920) llamó *E. crus-pavonis zelayensis*, reportándola del lago de Zacoalco, por lo que *Echinochloa crus-pavonis*, pudo haber sido confundida con *E. holciformis*, ya que ambas crecen en lugares inundados y la espiga al madurar se torna de un color púrpura.

Revisando los ejemplares depositados en el herbario IBUG se observó que *Eragrostis cilianensis*, *Muhlenbergia tenuifolia*, *Eriochloa acuminata*, *Leptochloa uninervis* y *Paspalidium paludivagum*, *Amaranthus pringlei* están colectados en la laguna de Zacoalco, por lo que pueden estar presentes en la zona de estudio aún cuando no hayan sido colectados por el autor en este trabajo. *Digitaria ternata* y *Eleusine indica*, son especies ruderales o malezas de amplia distribución por lo que pueden estar presentes.

Reportan además *Gomphrena parviceps* y *G. decumbens*, la primera puede ser *Gomphrena nitida* que es muy semejante, y se encontró en la región, mientras que la segunda está presente en lugares perturbados al igual que *Dalea cliffortiana*, *Malva parviflora*, *Crotalaria pumila*, *Euphorbia hirta* (*Chamaesyce hirta*) y *E. serpyllifolia*.

Chysanthellum indicum var. *mexicanum* crece en bosques tropicales o en lugares perturbados, McVaugh (1984) lo reporta para Ciudad Guzmán por lo que puede estar presente en la zona, mientras que *Dyssodia papposa*, pudo haber sido confundida con *D. tagetiflora*, ya que son muy semejantes por lo partido de sus hojas, sin embargo *D. papposa* crece de los 1500-2300 m, mientras que *D. tagetiflora* crece de los 400-2000 m, ambas se presentan en lugares perturbados (McVaugh 1984).

McVaugh (1993) menciona que *Cyperus aristatus* (*C. squarrosus*) crece en cuencas salinas con presencia de *Distichlis spicata* y lo reporta para Zacoalco, además señala que *Cyperus surinamensis* es de distribución cosmopolita mientras que *Eleocharis acicularis* y *E. dombeyana* son especies que crecen en lugares con mayor altitud, ambas especies las reporta para el Municipio de Ojuelos.

Estrada (1983) reporta para ambas islas varias especies, entre ellas: *Bombax ellipticum*, *Randia watsoni* y *Eysenhardtia polistachia* las cuales no se encontraron en ninguna de las islas, sin embargo pueden existir en las laderas aledañas al vaso, señala además a *Montanoa myriocephala*, *Solanum torvum*, *Phyla nodiflora*, *Aster exilis* y *Baccharis glutinosa* mismas que son sinónimos de *Montanoa tomentosa*, *Solanum madrense*, *Lippia nodiflora*, *Aster subulatus* y *Baccharis salicifolia* respectivamente, las cuales están presentes en la zona, excepto esta última ya que es mas frecuente encontrarla en los cauces de los ríos.

Menciona además a: *Ageratum callosum* sinónimo de *Allionia callosa*, esta especie McVaugh (1984) la reportó para la Barranca de Guadalajara, creciendo en suelos húmedos, sin embargo no se encontró en la zona de estudio, puede ser que se trate de *Eupatorium betonicifolium* presente en la zona, el cual tiene una distribución más amplia desde el nivel del mar hasta los 2000 m y crece sobre suelos salinos.

Por último Estrada (op. cit.) menciona a: *Brickellia cabanilesi* a la cual McVaugh (1984) no reporta para la flora Novo Galicana; además señala la presencia de *Echinopsis coulteri*, la cual no se encontró reportada en la literatura consultada, ambas especies no se encontraron en el muestreo realizado.

Jiménez (1983) muestra un listado de las especies presentes en la zona, sin embargo, muchas estan mal identificadas, o corresponden a especies propias de zonas desérticas como por ejemplo *Larrea tridentata* que no esta presente en la region de estudio

La presencia de *Ledenbergia macrantha* (Phytolaccaceae), en la zona de estudio, amplía la distribución de la misma ya que Oliva y Ramón (1992), reportan que sólo se conocen localidades de Colima, Michoacán, Veracruz y la porcion sur del estado de Jalisco, en este último llegando su distribución conocida hasta la barranca de Atenquique a unos 80 km al sur de la zona de estudio. En la región se encontró formando parte de la vegetación de la Isla Grande, principalmente a la sombra de *Ficus* spp., creciendo en suelos someros con afloramientos rocosos y abundante materia orgánica.

Cleomella perennis (Capparidaceae) resulta un hallazgo importante ya que se distribuye principalmente en el altiplano mexicano: Durango, Zacatecas, San Luis Potosi y Guanajuato, creciendo en planicies salinas o pastizales de "grama", a una altura promedio de 1830 m (Iltis 1956), por lo que su presencia en la zona de estudio representa el primer registro para Jalisco, en la laguna se observó creciendo en charcas temporales dentro de la vegetación halófila, existe sólo una población detectada con pocos individuos.

La presencia en la zona de estudio de *Cirsium horridulum* ssp. *horridulum* (Compositae), colectada sólo de la localidad tipo en la Laguna de Villa Corona Jalisco (MacVaugh 1984), amplía la distribución conocida de esta especie, es un componente de la vegetación subacuática presente en la Isla Grande, donde existe una población considerable, sin embargo se ve afectada por la ganadería que se practica en la zona.

El hallazgo de una especie rara de nopal, *Opuntia* aff. *elizondoana*, en la zona de estudio, es interesante, ya que está reportada solo de la localidad tipo en el estado de Querétaro, sin embargo, esta especie requiere de un estudio mas detallado para determinar realmente el taxón al que

pertenece, en la zona forma parte del bosque espinoso, presenta una distribución muy restringida, encontrándose dos poblaciones con pocos individuos.

CONCLUSIONES

- En la zona se pudieron reconocer cuatro tipos de vegetación de acuerdo a la clasificación de Rzedowski (1978), los cuales son en orden de extensión ocupada: vegetación halófila, bosque espinoso, bosque tropical caducifolio y vegetación acuática.
- Se registraron 306 especies repartidas en 209 géneros incluidos en 76 familias botánicas.
- De las especies registradas 177 son herbáceas, 60 arbustos, 38 árboles, 24 trepadoras, 4 parásitas y 3 epífitas.
- Las familias mejor representadas son: Compositae con 42 especies repartidas en 33 géneros. Leguminosae con 23 especies y 18 géneros. Gramineae con 22 especies y 20 géneros. Solanaceae con 19 especies y 8 géneros. Malvaceae con 14 especies y 6 géneros.
- De los cuatro tipos de vegetación encontrados en la zona el bosque tropical caducifolio es el que presenta la mayor diversidad en especies con 123; seguido del bosque espinoso con 83; la vegetación acuática y subacuática con 38 y por último la vegetación halófila con 25. Para la vegetación ruderal se reportan un total de 37 especies.
- Se detectó la presencia de una especie interesante de nopal *Opuntia* aff. *elizondoana*.
- Se amplía la distribución conocida de *Ledembergia macrantha*, *Cleomella perennis* y *Cirsium horridulum* ssp. *horridulum*.
- Los lugares con mayor biodiversidad dentro de la zona de estudio son: Isla Chica, Isla Grande, y la porción norte del vaso entre Verdía y El Zapote.

RECOMENDACIONES

No obstante que el presente trabajo cubre la mayoría del área, en cuanto a trabajo de campo se refiere, el autor recomienda que se realice un mayor número de colectas en ciertos lugares como: ambas islas y la porción sur de la zona de estudio, ya que sin duda el número de especies aumentará, debido a que algunas, sobre todo las anuales, presentan un periodo de vida corto. Así mismo es importante continuar con este trabajo en las laderas de los cerros que rodean al vaso, para determinar el total de especies presentes en la cuenca, con lo cual se podría proponer un plan de manejo para la zona.

Debido a que la vegetación presente en la zona, está sometida a una constante perturbación por parte de la ganadería extensiva que se practica, es necesario que se tomen medidas para mediar el impacto que sufre, algunas de estas medidas que podrían dar a los habitantes del lugar otra fuente de ingresos diferente a la ganadería pueden ser la implementación de cultivos alternativos dentro de la zona, o la utilización de especies propias de la región, por ejemplo los romeritos (*Suaeda torreyana*), los cuales son muy apreciados en los mercados del centro del país, esta especie crece de manera natural en la zona, sin que los habitantes del lugar le den algún uso.

Así mismo las condiciones ambientales de la zona la hacen propicia para la implementación de invernaderos para el cultivo de cactáceas, entre otras especies.

Como medida recreativa podría implementarse una serie de recorridos por la zona, para la observación de aves así como el trazado de senderos interpretativos de la vegetación presente en ambas islas, ya que presentan una gran diversidad de especies.

BIBLIOGRAFIA

- Aguayo J., H. Gómez y J. Sustay 1989. Análisis del medio físico de la cuenca endorreica de Zacoalco de Torres, Jalisco. Tesis licenciatura, Facultad de Geografía, Universidad de Guadalajara.
- Anónimo 1973. Carta topográfica Zacoalco de Torres (F-13-D-85). 1:50 000. Cetenal. Mexico.
- Anónimo 1974. Carta topográfica Sayula (E-13-B-15). 1:50 000. INEGI. México.
- Anónimo 1981. Síntesis geográfica del estado de Jalisco. SPP. México, D.F.
- Anónimo 1987. Carta de climas Guadalajara 1:1 000 000. Secretaría de Programación y Presupuesto. México D.F.
- Anónimo 1988. **Los municipios de Jalisco.** Colección: enciclopedia Los municipios de México. Secretaría de Gobernación y Gobierno del estado de Jalisco. México D.F.
- Arámbula, N. y R. Preciado 1989. Uso potencial de la vegetación halófila de la región de Zacoalco-Sayula en el Edo. de Jalisco. Tesis licenciatura, Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara
- Arreola-Nava, H.J. Contribución al conocimiento de las Cactáceas de los municipios de Lagos de Moreno y Ojuelos de Jalisco, México. Tesis Licenciatura. UNAM. En Prensa
- Bernache, F. 1989. Caracterización agroclimática en la cuenca endorreica, Zacoalco-Sayula. Tesis licenciatura, Facultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- Delgado, R. 1984. Plantas halófitas y su relación con características edáficas en la cuenca endorreica Zacoalco-Sayula (Jalisco). Tesis licenciatura, Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- Díaz, I. 1993. Sistemas de producción agrícola en el Municipio de Techaluta, Jalisco. Tesis licenciatura, Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.

- Díaz, S. 1946. **Geografía general y física del estado de Jalisco.** Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 117 pp.
- Durán, N. T. 1993. **Climatología en Munguía, C.F. (Coordinador) Análisis geográfico y social de la zona Zacoalco-Sayula.** Soc. de Geografía y Estadística de Jalisco. México. 198 pp.
- Estrada, F.E. 1983. **Estudio geográfico de dos islas lacustres de la jurisdicción de Atoyac, Estado de Jalisco** Boletín del Instituto de Geografía y Estadística. Vol. VI(1). Universidad de Guadalajara. México.
- Estrada, F.E. 1993. **Vegetación de la Laguna de Sayula, problemática y alternativas en Munguía, C.F. (Coordinador) Análisis geográfico y social de la zona Zacoalco-Sayula.** Soc. de Geografía y Estadística de Jalisco. México. 198 pp.
- Forero, E. 1994. **El futuro de la Botánica en América Latina. Acuerdos y realidades.** Ciencias 34: 35-41
- Galindo, J. 1982. **Introducción y adaptación de 16 variedades de Soya en el municipio de Amacueca, Jalisco, bajo condiciones de temporal.** Tesis licenciatura, Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- González, V.L. y J.A. Pérez de la Rosa. 1987. **Guía de excursión Botánica al Nevado de Colima, Jalisco.** en **Guías de excursiones botánicas en México VIII.** Soc. Bot. de Méx. y Universidad de Guadalajara. pp 101-131.
- Iltis, H. 1956. **Studies in the Cappariaceae II. The Mexican species of *Cleomella*: taxonomy and evolution.** **Madroño**, Vol. 13, No. 6.
- Jiménez, L. 1983. **Plantas halófitas de la cuenca endorreica Zacoalco-Sayula.** Tesis licenciatura, Escuela de Agricultura, Universidad de Guadalajara.

- Lomelí, E. 1991. Demografía reproductiva y fenología floral en Pitayo (*Stenocereus queretaroensis* (Weber) Buxbaum). Tesis licenciatura, Facultad de ciencias biológicas, Universidad de Guadalajara.
- López, J. 1992. Capacidad del uso del suelo del municipio de Techaluta Jalisco. Tesis licenciatura, Facultad de Agricultura, Universidad de Guadalajara.
- López, R. 1993. Caracterización de los subsistemas de producción agrícola en la subcuenca Sayula, estudio del caso del Ejido Techaluta, Jalisco. Tesis licenciatura, Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.
- Lot, A. y F. Chiang (Comp.) 1986. **Manual de herbario**. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México.
- McVaugh, R. 1983. **Flora Novogaliciana vol.14 Gramineae**. The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh, R. 1984. **Flora Novogaliciana vol.12 Compositae**. The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh, R. 1987. **Flora Novogaliciana vol.5 Leguminosae**. The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- McVaugh, R. 1993. **Flora Novogaliciana vol.13: Limnocharitaceae to Thyphaceae**. The University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Medina, R.J. y G.E. Hernández. 1993. Evaluación hidrogeológica de la subcuenca del Lago de Sayula en Munguía, C.F. (Coordinador) Análisis geográfico y social de la zona Zacoalco-Sayula. Soc. de Geografía y Estadística de Jalisco. México. 198 pp.

Novoa, L.P. 1994. Flora de importancia apícola de Cofradía del Rosario, Mpio. de Amacueca, Jalisco, México. Tesis licenciatura, Facultad de ciencias Biológicas. Universidad de Guadalajara.

Oliva, R.H. y F.F. Ramón. 1992. Primer registro de *Ledenbergia macrantha* Standley (Phytolaccaceae) en el estado de Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana* 20:1-3

Ortega, M. 1993. Diferenciación de los gametofitos masculino y femenino en Pitayo (*Stenocereus queretaroensis* (Weber.) Buxbaum) y su relación con aspectos evolutivos. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara.

○ Rzedowski, J. 1978. **Vegetación de México**. Edit. Limusa. México.

○ Rzedowski, J. y G. Calderón. 1987. El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío. *Trace* Número 12.

○ Rzedowski, J. y R. McVaugh. 1966. **La vegetación de Nueva Galicia**. *Contr. Univ. Mich. Herb.* 9

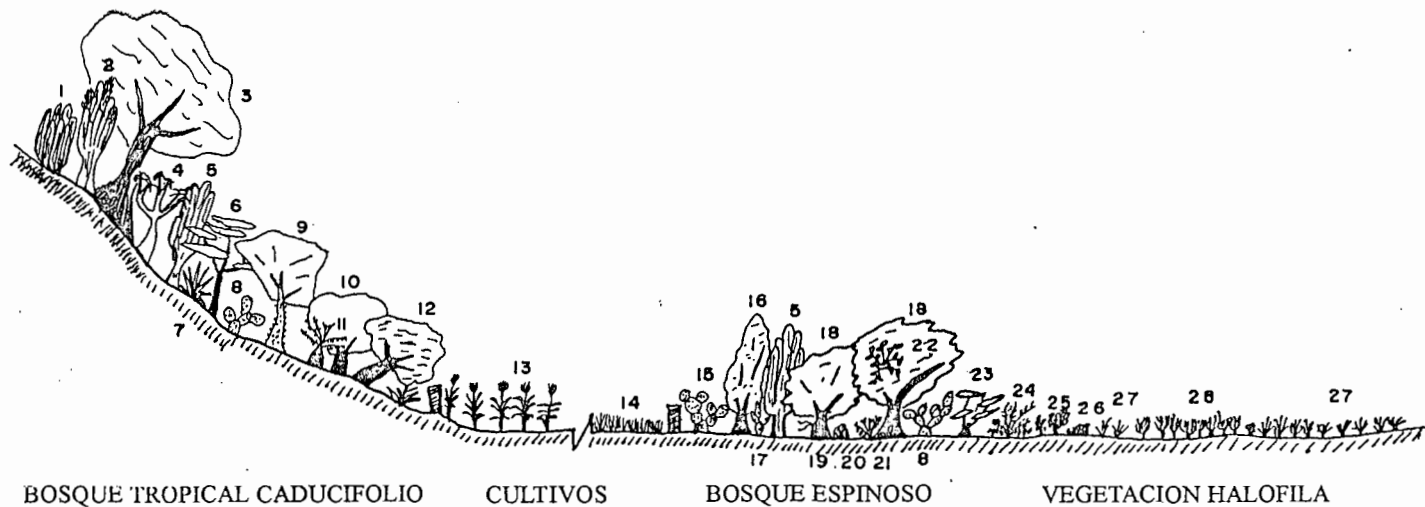
Salcedo, P.E. 1991. Aspectos taxonómicos y etnobotánicos del pitayo *Stenocereus queretaroensis* (Web.) Buxb. en el municipio de Techaluta, Jalisco. Tesis Licenciatura. Facultad de Agronomía. Universidad de Guadalajara.

Toledo, V.M. 1994. La diversidad biológica en México. Nuevos retos para la investigación en los noventas. *Ciencias* 34: 43-59

Zubieta, C., F. de la Cruz. 1993. Ensayos de rendimiento de frijol de tipo mata, semiguía y guía en Atoyac, Jalisco. Tesis licenciatura, Facultad de Agronomía, Universidad de Guadalajara.

APENDICES

Figura 6 PERFIL DE LA VEGETACION PRESENTE EN LA LAGUNA DE SAYULA



BOSQUE TROPICAL CADUCIFOLIO

CULTIVOS

BOSQUE ESPINOSO

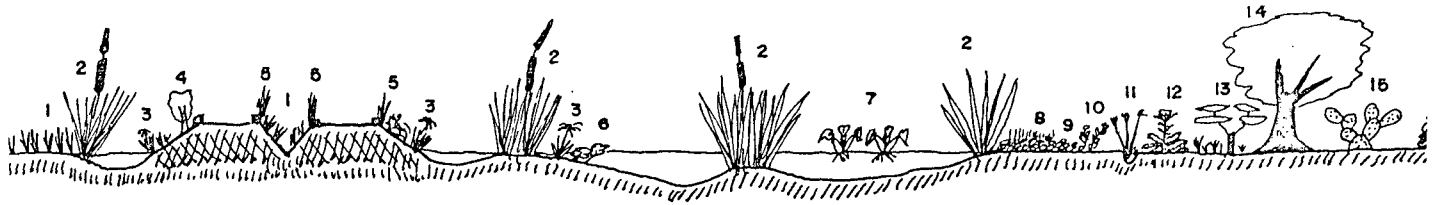
VEGETACION HALOFILA

- 1.- *Isolatocereus dumortierii*
- 2.- *Pachycereus pecten-aboriginum*
- 3.- *Ficus goldmanii*
- 4.- *Plumeria rubra*
- 5.- *Stenocereus queretaroensis*
- 6.- *Lysiloma microphylla*
- 7.- *Agave angustifolia*
- 8.- *Opuntia fuliginosa*
- 9.- *Ceiba aesculifolia*
- 10.- *Guazuma ulmifolia*

- 11.- *Bursera penicillata*
- 12.- *Sporobolus intrapilosa*
- 13.- *Zea mays* (Maíz)
- 14.- *Medicago sativa* (Alfalfa)
- 15.- *Opuntia* aff. *joconostle*
- 16.- *Pithecellobium dulce*
- 17.- *Opuntia jaliscana*
- 18.- *Prosopis laevigata*
- 19.- *Commicarpus scandens*
- 20.- *Mammillaria scrippsiana*

- 21.- *Celtis pallida*
- 22.- *Psittacanthus calyculatus*
- 23.- *Acacia farnesiana*
- 24.- *Lycium carolinianum*
- 25.- *Sesuvium portulacastrum*
- 26.- *Heliotropium curassavicum*
- 27.- *Distichlis spicata*
- 28.- *Suaeda torreyana*

Fig. 7 PERFIL DE VEGETACION ACUATICA



Autopista Gadalajara-Colima

1.- *Distichlis spicata*

2.- *Typha domingensis*

3.- *Cyperus esculentus*

4.- *Hyptis albida*

5.- *Rhynchelytrum repens*

6.- *Hydrocotyle verticillata*

7.- *Eichornia crassipes*

8.- *Bulbostylis funkii*

9.- *Bacopa monnieri*

10.- *Eupatorium betonicifolium*

11.- *Scipus americanus*

12.- *Cirsium horridulum* ssp. *horridulum*

13.- *Acacia farnesiana*

14.- *Salix humboldtiana*

15.- *Opuntia fuliginosa*