

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

**DISTRIBUCION, ABUNDANCIA E IDENTIFICACION DE LOS LIQUENES
FOLIOSOS DE LAS LAGUNAS DEL BIOTOPO CHOCON MACHACAS**



Guatemala, mayo de 1994.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
06
T(878)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

RECTOR

DR. ALFONSO FUENTES SORIA

**JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA**

DECANA	LICDA. CLEMENCIA DEL PILAR GALVEZ DE AVILA
SECRETARIO	LIC. JOSE FRANCISCO MONTERROSO SALINAS
VOCAL I	LIC. MIGUEL ANGEL HERRERA GALVEZ
VOCAL II	LIC. GERARDO LEONEL ARROYO CATALAN
VOCAL III	LIC. MIGUEL ORLANDO GARZA SAGASTUME
VOCAL IV	BR. JORGE LUIS GALINDO AREVALO
VOCAL V	BR. EDGAR ANTONIO GARCIA DEL POZO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

TESIS QUE DEDICO

A: DIOS Nuestro Señor

A: MIS PADRES

Arturo Cifuentes López
Yolanda Gil de Cifuentes

A: MIS HERMANOS

Lilí, Dennis e Ingrid y Sobrinos

A: MIS CATEDRATICOS:

Adolfo Boccaletti
Roselvira Barillas de Klee
Francisco Monterroso
Haydée Paniagua de Díaz

A: MIS AMIGOS

Manuel Solís
Rafael Rojas
Verónica Pezzarossi
Bernardo Molina
María Morgan
Marco A. Valladares
Brenda Reyes

AGRADECIMIENTOS

A: MI ASESOR

Licda. Roselvira Barillas de Klee

Por su orientación en la realización de la presente investigación.

A: MI REVISOR

Lic. Julio Menegazzo

A: YVONNE RAMIREZ

Por su colaboración en la elaboración de los cuadros de resultados.

A: LIC. RAFAEL ROJAS CETINA

Por su apoyo y colaboración desinteresada en la presentación de esta investigación.

A: MODESTO MACZ Y MIGUEL RIVERA

Guardarecursos del Biotopo Chocón Machacas, por su colaboración en la toma de muestras en las parcelas.

**A: CENTRO DE ESTUDIOS CONSERVACIONISTAS -CECON-
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

INDICE

1. RESUMEN.....	1 pag.
2. INTRODUCCION.....	2
3. ANTECEDENTES.	
3.1 DEFINICION DE LOS LIQUENES.....	3
3.2 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.....	3
3.3 ASPECTOS HISTORICOS.....	3
3.4 ESTRUCTURA Y MORFOLOGIA DE LOS LIQUENES.....	6
3.5 REPRODUCCION.....	8
3.6 IMPORTANCIA.....	10
3.7 HABITAT Y DISTRIBUCION.....	11
3.8 CRECIMIENTO DE LOS LIQUENES.....	11
3.9 HONGOS Y ALGAS ASOCIADOS A LOS LIQUENES.....	11
3.10 ASPECTOS DE FISIOLOGIA.....	11
4. JUSTIFICACION.....	12
5. OBJETIVOS.	
5.1 OBJETIVOS GENERALES.....	12
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
6. HIPOTESIS.....	13
7. MATERIAL Y EQUIPO.	
7.1 UNIVERSO DE TRABAJO.....	13
7.2 MEDIOS Y RECURSOS HUMANOS.....	13
7.3 MATERIAL Y EQUIPO.....	13
8. DISEÑO DE INVESTIGACION.	
8.1 DISEÑO DE MUESTREO.....	13
8.2 TRABAJO DE LABORATORIO.....	14
8.3 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	14
9. RESULTADOS Y DISCUSION.....	14
10. CONCLUSIONES	17
11. RECOMENDACIONES.....	17
12. BIBLIOGRAFIA.....	19
13. ANEXOS.....	21

1. RESUMEN

El presente estudio se realizó en el biotopo Chocón Machacas, para la conservación del manatí. Este estudio consistió en conocer las especies de líquenes distribuidas en las lagunas del biotopo. Para esto se seleccionaron parcelas a lo largo de la ribera de las cuatro lagunas del biotopo: Salvador, Calix, Negra y Escondida en las que se colectaron todas las especies de líquenes foliosos que se encontraron. Posteriormente en el laboratorio se identificaron las especies de líquenes y se determinó cuales fueron las especies más abundantes y frecuentes de la región.

Se colectaron nueve especies en las cuatro lagunas, de las cuales se identificaron cinco y cuatro especies no fue posible identificar. Las especies identificadas se determinaron hasta el género correspondiente y en la mayoría se les comparó con una especie similar, por lo que se utilizó el término "affine", que significa que tiene afinidad a esa especie.

No fue posible identificar las especies restantes, debido a que la clave de identificación utilizada corresponde a especies de Norteamérica y no a especies de regiones tropicales, como es el caso de las especies del biotopo. La distribución de las especies de líquenes fue bastante homogénea, lo mismo que la diversidad de las especies, manifestándose en las lagunas Salvador y Calix un mayor número de especies.

En las lagunas del biotopo, la diversidad de especies de líquenes encontrados es baja, probablemente debido a la excesiva humedad en la época lluviosa del año y en esta región, y a que las especies arbóreas (donde crecen los líquenes) adaptadas a sistemas salóbregos son pocas. Esto incide directamente en que los líquenes tienen preferencia por algunas cortezas de árboles, ya que la mayoría de los mismos fueron colectados en las raíces y ramas de mangle.

En cuanto a la abundancia y frecuencia de los líquenes, fue evidente que las especies: Leptogium sp. y Parmotrema sp. fueron las más abundantes y frecuentes en las lagunas del biotopo.

Es importante continuar con investigaciones de las especies de flora, no solamente sobre los líquenes, ya que los conocimientos sobre especies de la región son pocos. El biotopo dentro de pocos años se convertirá en una isla de bosque, conservando así especies de flora y fauna propias de la región y posiblemente únicas en Guatemala y en el mundo.



2. INTRODUCCION

Los ambientes naturales de Guatemala han venido sufriendo una drástica y acelerada degradación, y se reconoce que la mayoría de ellos constituye hábitats únicos de Guatemala. Muchos de los seres vivos en el país han desarrollado mecanismos de adaptación, para ocupar nichos ecológicos de distribución geográfica restringida y a veces propias de la región.

Con el propósito de proteger algunos ambientes naturales, se han creado los biotopos, que son una categoría de manejo de áreas protegidas, cuyos objetivos son proteger, conservar y mantener la integridad ecológica de un habitat en particular. En este caso, el biotopo Chocón Machacas, para la conservación del manatí, es un área silvestre protegida con una gran riqueza de especies de flora y fauna.

El presente estudio consiste en conocer las especies de líquenes distribuídos en las lagunas del biotopo.

Los Líquenes son organismos conformados por la asociación de un hongo, en la mayoría de los casos ascomiceto y un alga cianofícea o clorofícea, en la cual los dos organismos así ligados forman un talo único. Por largo tiempo los botánicos pensaron que los líquenes eran plantas individuales, como cualquier otro miembro del reino vegetal, pero más tarde se descubrió la dual naturaleza del talo liquénico.

No obstante que por la íntima asociación de los dos componentes del talo liquénico y lo inusual y la definitiva diformidad que cada especie liquénica asume, botánicos continuaron clasificando a los líquenes dentro de una categoría separada, aparte de los hongos y de las algas. Debido a su forma constante se puede identificar como cualquier otra planta.

Los líquenes son importantes, desde el punto de vista ecológico, porque contribuyen a la intemperización de las rocas, como un proceso en la formación del suelo. Por ser oligotróficos, son los primeros vegetales colonizadores en la sucesión vegetal. Además de esto muchos líquenes, sobre todo los que crecen en corteza de árboles, son considerados como indicadores de contaminación ambiental, ya que son muy sensibles a la contaminación por metales pesados, en las ciudades industrializadas.

3. ANTECEDENTES.

3.1 DEFINICION DE LOS LIQUENES.

Para poder explicar lo que es un líquen, es necesario hacer referencia a ciertos conceptos botánicos los cuales nos ayudarán a entender con más claridad la razón por la cual a estas plantas se les ha dado el nombre de líquenes y se les ha colocado dentro de un grupo de la taxonomía. (1)

Los líquenes consisten en una asociación de dos talofitas separadas, un hongo ascomiceto o raras veces un basidiomiceto y un alga cloroficea o cianoficea formando una sola planta. Los líquenes han sido descritos como un tipo de simbiosis entre un alga y un hongo, que se nutren y reproducen sin afectarse uno del otro. (3)

Se le llama simbiosis al fenómeno biológico que consiste en la unión, más o menos intensa y durable de dos organismos que se reportan ventajas recíprocas para su vida. Se asegura que uno de los casos más perfectos de simbiosis es el de los líquenes. (1)

En algunos líquenes, existe en realidad, un caso especial de parasitismo, en el cual se establece una lucha entre el parásito y el huésped; de esta lucha resulta un equilibrio funcional, que una vez obtenido, permite al huésped vivir a expensas del parásito contra el cual se defiende y viceversa. Casi siempre sucede que unos de los organismos es el que obtiene mayor beneficio o provecho de la asociación y este es el caso de los líquenes, donde el hongo es mayormente beneficiado con la unión. (1)

El componente de un líquen es en el menor número de casos un basidiomiceto (sólo 4 géneros), en los demás es un ascomiceto. En el caso de las algas ésta puede ser una cianoficea o cloroficea.

3.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

El biotopo para la conservación del manatí Chocón Machacas, está ubicado al nor-este del país, en el departamento de Izabal, en el margen norte de el golfete, que es parte del sistema fluvial de Izabal-Río Dulce. (ver anexo # 1) (4)

El área del biotopo para la conservación del manatí abarca aproximadamente 6,400 Ha y consiste en un sistema de ríos, canales, lagunas y parte del borde del golfete mismo con tierras mayormente planas, en los que ocurren inundaciones estacionales. (4)

El biotopo, es por lo tanto respuesta al acuerdo de INGUAT No. 53 de junio de 1979, donde se declaran de interés turístico las riberas de río dulce y el golfete específicamente, y en general todo el departamento de Izabal. (4)

La región se caracteriza por bosques húmedos y muy húmedos tropicales y sub-tropicales con poblaciones de manglares, pantanos y vegetación arbórea exuberante. Según la clasificación de zona de vida de L.R Holdridge este biotopo se encuentra en un bosque muy húmedo subtropical. Caracterizado por temperaturas mayores a 24 grados centígrados y precipitación pluvial mayor a 4,000 mm. manuales. (4)

El agua es la característica más sobresaliente del paisaje. Comprende el gran golfete, cuatro lagunas de aproximadamente 20 Ha de superficie cada una, seis ríos menores y la desembocadura del río Chocón. Las condiciones químicas del agua de río y lagunas, no incluyendo el Golfete, muestran concentraciones altas de carbonatos y materia orgánica y mucho color. Bacteriológicamente son aguas contaminadas con grupos de coliformes, provenientes de excretas humanas y animales. (4)

El área concerniente al biotopo es mayormente plana con algunos montículos o grupos de montículos de relieve suave y ondulado. Con frecuencia, entre montículos pueden encontrarse ciénagas. El área plana corresponde a tierras anegadas durante la época de lluvia. (4)

Los suelos del biotopo se clasifican como suelos de las tierras bajas del Petén Caribe, y son poco profundos, mal drenados, que se han desarrollado sobre caliza dura y masiva, en clima cálido y húmedo, y están compuestos por dos sub-grupos: (a) Suelos Profundos, sobre materiales no consolidados, (b) Suelos Profundos sobre caliza. (4)

La flora del biotopo refleja claramente el tipo de vegetación de las tierras inundables del área. Su carácter genérico es tropical, no obstante, las condiciones edáficas y climáticas específicas del lugar permiten que las asociaciones vegetales representativas tengan peculiaridades en distribución, frecuencia o presencia. (4)

A nivel de reconocimiento, las familias más representativas son Moraceae (Ficus sp.), Combretaceae (Conocarpus sp.),Cyperaceae (Scirpus sp.), Nymphaeaceae (Nymphae sp.), Gutiferae (Sinphonia sp.).

Existen además, asociaciones vegetales (asociación acuática, de manglar-riverino, inundable estacionalmente, de tierras no inundables de las laderas). (4)

3.3 ASPECTOS HISTORICOS.

Los líquenes han sido reconocidos como una clase distinta dentro de las algas y hongos, por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Art. 23-d código revisado 1950). (1)

Se sabe que durante el periodo Pérmico (hace 210-185 millones de años) se inició un lento decaimiento de las grandes cormofitas criptogámicas a favor de las gimnospermas, atribuido a las notables variaciones de los climas (que se hicieron más áridos y fríos); mientras, tanto en el mar como en las aguas dulces, así como en las tierras emergidas, las algas continuaban su evolución. (1)

Gracias al acúmulo de materias orgánicas se desarrollaron también unas pocas decenas de millares de especies de hongos de todas clases, los cuales se adaptaron, unos a la vida parasitaria, otros a la vida saprófita, mientras que otros, finalmente, establecieron unas relaciones de simbiosis tanto con las algas como con las plantas superiores. (1)

Antiguamente, los botánicos creyeron que los líquenes sólo eran un grupo de hongos, fundándose en la identidad de su medio incoloro, desprovistos de clorofila; pero otros se sorprendieron al ver que existían también células provistas de ella, muy análogas a las de ciertas algas inferiores. Sólo en 1866 el naturalista De Bary, emitió por primera vez la hipótesis de que el liquen no fuera un vegetal autónomo sino una asociación de un alga y hongo. Tres años después en 1869, otro naturalista alemán, Schwendener, publicó una memoria en la que se afirma ya de manera terminante su dualidad, y se hace notar que nadie había descrito el tránsito entre hifas y células del alga, teniendo ambas propiedades muy diferentes; por ejemplo, mientras la membrana de la hifa da reacción celulósica como la de los hongos, de las células algales reacciona como la de las algas. (1)

La opinión de que un liquen está formado por un alga y un hongo en asociación íntima, fue confirmada en 1920 por las investigaciones del botánico ruso Anasii Nikolaevich-Danilov (1879-1942). (1)

Era necesario comprobar la teoría con el análisis y la síntesis, separar alga y hongo, y hacerlos vivir, reunidos reconstruyendo el liquen. Unos de los botánicos, Gaston Bonnier, aprovechando los procedimientos del cultivo de Pasteur, aisló esporas de alga y de hongo, ascomiceto. Obtuvo ambos cultivos puros, mezcló luego los dos, logró producir líquenes idénticos a los naturales y pudo observar como se verifica su desenvolvimiento y desarrollo, y el papel de las hifas y de las células de alga. (1)

La teoría del dualismo es hoy una verdad adquirida e incontrovertible; nadie puede dudar de ella. La opinión de que son hongos como otros cualquiera que viven de parásitos sobre las algas no alteran en gran cosa el problema pero no es así; los hongos y las algas que forman un liquen viven en verdadera simbiosis que prestan mutua ayuda y es una forma de vida muy exitosa, que no podría ocurrir si estuvieran aislados uno del otro. (1)

La forma de los líquenes depende en algunos casos de la constitución del alga (ficobionte), pero comunmente es la forma del hongo (micobionte) la que prepondera. (1)

Como resultado de muchas investigaciones Admadjian, (1960) indica que el liquen Acarospora fuscata puede ser sintetizado, reconciliado el ficobionte y el micobionte en un medio que cada uno no es capaz de soportar separadamente. Se han realizado con éxito varios intentos de sintetizar líquenes haciendo crecer juntos los dos componentes en un cultivo (Bornet, 1873 y Thomas 1939). (1)

Ciferi y Tomaselli (1953) han tomado todos los hongos de los líquenes en un nuevo género tomando el nombre de cada género de liquen y agregando el final mices de éstos. Un ejemplo de esto es Collema sp., que es asignado a un nuevo género: Collemomices. (1)

3.4 ESTRUCTURA Y MORFOLOGIA DE LOS LIQUENES.

Los líquenes comunmente forman delgados talos hasta de muchos centímetros de diámetro. Una sección a través de un talo liquénico típico muestra una capa periférica del micelio compacto y una región interna de hifas más esparcidas entre las cuales se encuentran células, filamentos o colonias de células de un alga. Algunas hifas del hongo generalmente también penetran en el sustrato como rizinas, sirviendo como un medio de fijación y en la absorción de minerales. El hongo algunas veces produce haustorios que penetran y pueden llegar a matar algunas de las células del alga, pero más a menudo la punta de la rama hifal siempre se comprime contra la célula algal sin penetrar en ella.

Indudablemente cuando menos en algunos casos, las células algales incluídas que han muerto son ingeridas y usadas por el hongo. (7)

Es conveniente y se acostumbra dividir a los líquenes en tres grupos de acuerdo al aspecto exterior del talo, aunque no hay distinción clara entre estos grupos y esta clasificación no tiene relación con la posición taxonómica del hongo y alga involucrada. (7).

Los tres grupos son: a. los líquenes foliaceos o foliosos, b. fructicosos y c. crustosos o crustáceos. Además de estos tres grupos se hace mención en algunos libros de otros tipos, como lo son los líquenes gelatinosos, los umbilicados, los leprosos y escumulosos. (7)

A continuación se describen los tres grupos principales:

LIQUENES FOLIOSOS.

Estos líquenes poseen el talo aplanado y por lo común lobulado, se encuentran unidos al sustrato por cordones de hifas, denominados rizinas. (1)

Existe un diámetro definido máximo para estos líquenes, por lo que pueden ser agrupados en clases según el tamaño; líquenes pequeños son de 1 a 2 cm de diámetro, los medianos van de 3 a 12 cm y los grandes de 13 a 30 cm. El talo de éstos se encuentra adheridos por rizinas, aunque las especies sub-erectas pueden carecer de rizinas. (7)

Una característica importante es la proporción en que se encuentra el liquen adherido al sustrato y en muchas ocasiones es muy difícil colectarlos sin que aquél sea dañado. (1)

Un talo folioso está dividido en numerosas ramas las cuales reciben el nombre de lóbulos, estos lóbulos tienden a alargarse y bifurcarse, manteniendo más o menos su ancho. El ancho del talo, el color del mismo y la adhesión de éste al sustrato son las características más importantes para la clasificación de los líquenes foliosos. Los márgenes de los lóbulos son uniformes de variable identidad, decrenados o dentados. Muchas de las especies poseen unas estructuras semejantes a pelos a lo largo del margen que pueden medir de 0.5-6 mm. de largo, los cuales pueden ser reconocidos y observados con una lupa, a éstos se les llama cilios. (7)

Los lóbulos pueden ser de varios tipos dependiendo de la especie que se trate. La superficie de los lóbulos puede ser uniforme o desigual (en forma saliente y rugosa). La superficie de la corteza se observa a través de una lupa como una superficie continua o reticularmente quebradiza, con poros blancos, con manchas blancas, con una pelucilla blanca, o con puntas blancas o una especie de arrugas, y en algunos casos las especies pueden presentar algunas estructuras parecidas a verrugas, llamadas cefalodios, las cuales contienen algas verde-azules. Las estructuras que se observan en la superficie de los lóbulos son de gran utilidad para la identificación de los líquenes foliosos. (7)

El color de la superficie inferior puede variar de negro-azabache a café oscuro, a amarillo ligero, a mostaza tirando a rojo o a marfil blanco tirando a blanco. Las especies con una superficie negra pueden tener una estrecha zona café o bien una mancha café-blanca. (7).

Si el talo carece de corteza inferior, la médula (fibrosa-
algodonada) es fácilmente observada. Si la corteza está presente, la superficie es uniforme, lustrosa (resplandeciente) y cubierta con rizinas. (1)

Muchas veces se encuentra en la superficie inferior un tomento, que consiste en hifas individuales. Este forma una piel café o negra afelpada, mate sobre la superficie inferior. Los poros se pueden observar y distinguir sobre la superficie cuando ésta posee el tomento.

Existen varios tipos de poros: uno lo constituyen las cifelas hundidos en forma de agujeros y dispersos en el tomento, que pueden ser observados sin ayuda de lentes. Otro tipo es pequeño y simplemente representado por un agujero en la corteza con abundantes hifas blancas, llamados pseudocifelas. (1)

La estructura interna de los líquenes foliosos puede ser examinada en un microscopio. Un corte transversal del talo en líquenes muestra con una corteza estratificada, en la capa superior se encuentran células fúngicas comprimidas, debajo de ésta se observa una capa algal delgada, seguidamente una médula, compuesta de filamentos delgados hifales y por último una corteza inferior, la cual puede faltar en unas pocas especies. (1)

LIQUENES FRUTICOSOS.

Consisten en un talo ramificado, que se adhiere por una base muy estrecha y se ramifica a modo de un arbusto. Las rizinas faltan y los cilios son extremadamente raros. Los líquenes fruticosos se encuentran adheridos por su base a los árboles y rocas o se les puede encontrar libres en el suelo. El crecimiento ocurre mediante extremos de las ramificaciones y algunas especies pueden crecer hasta 2 mts. de largo. (7)

Cuando se secciona un liquen fruticoso y se examina bajo el microscopio; observamos una corteza externa delgada formada por hifas compactas del hongo, debajo de la cual se encuentran las células algales definidas y debajo de ésta una médula, formada por hifas sueltas. El liquen fruticoso muestra la porción que lleva el alga, como un anillo completo entre la parte central formada completamente por hongos y la parte de la periferia del talo, una corteza externa. (7)

LIQUENES CRUSTOSOS.

Este tipo de liquen forma una costra comprimida en el sustrato. A menudo se encuentran adheridos a rocas desnudas y también se hallan como epífitas en troncos de árboles (1); generalmente son de crecimiento lento en la superficie de las rocas. El talo está unido íntimamente al sustrato en el que penetra hasta cierto punto; la forma del talo, en general, no está claramente definida. (7)

En estos líquenes la unión de los dos componentes es más laxa, la cepa de las algas muchas veces se interrumpe y la corteza está menos definida, en la mayoría de los casos envía haustorios que penetran en el interior de las células del alga. (7)

3.5 REPRODUCCION.

3.5.1 REPRODUCCION ASEXUAL.

Isidios y Soredios.

En los líquenes foliosos y fruticosos la multiplicación se produce sobre todo por vía vegetativa. En primer lugar sirven los soredios, constituídos por células algales envueltas por filamentos del micelio. En otras especies se forman en la superficie del talo pequeñas excrecencias en forma de clavo o de coral llamados isidios, las cuales se quiebran fácilmente y sirven para la multiplicación vegetativa. También es posible en los líquenes que un fragmento cualquiera de talo regenere un talo normal. (1)

Los soredios y los isidios son propágulos únicos para los líquenes. Estos son reconocidos y distinguidos claramente con lupa. Los isidios son como dedos cilíndricos en crecimiento externo aplanado desde la corteza superior. Miden desde 0.3-1.0 mm. de alto y pueden ser simples o ramificados, escasos o densos, papilosos globulares, algunas veces sorediados, o dorsiventrales y aplanados. Los isidios se desprenden del talo dejando una cicatriz, y dan lugar o generan un nuevo liquen. (1)

En contraste, los soredios se originan en la médula y salen al exterior de la superficie lobular como un polvo, el cual es llamado sorolio. El conjunto de soredios, o sorolios, son usualmente visibles en la superficie del talo. Los sorolios pueden ser lineares a lo largo del lóbulo marginal u orbiculares en la superficie de los extremos o puntas de los lóbulos. (1)

Picnidios.

Los hongos del liquen pueden reproducirse asexualmente mediante unas estructuras con apariencia de puntos negros llamados picnidios, que se encuentran en la superficie superior de algunos líquenes foliosos. Ellos contienen numerosas microconidias libres, de solo unos pocos micrones de largo y son difíciles de observar bajo el microscopio, no tienen mucha importancia sistemática. (5)

3.5.2 REPRODUCCION SEXUAL.

Apotecios.

Una de las estructuras que más fácilmente se reconocen en los líquenes son los apotecios. Los apotecios tienen una forma de copa o de disco, de 1-2 mm. de diámetro, estos aparecen en la superficie superior, o a lo largo de los márgenes del lóbulo, como en Cetraria sp., o en la superficie superior de los extremos de apotecios como en Cladonia sp. El disco es usualmente color café, o más raramente anaranjado, rojo o amarillo; si se secciona el disco, muestra ascos y una capa uniforme de hilos estériles: paráfisis (dispersos así en el microscopio). Cada asco contiene de 1-8, raramente más esporas.

Uno de los caracteres más importantes de las esporas es el número de separaciones en la pared (septos) y el color. (7)

Peritecios.

Un segundo tipo de estructura reproductiva sexual del hongo es el peritecio. En muchos géneros del grupo crustáceo y en Dermatocarpon, un líquen folioso, los peritecios aparecen como puntos negros sobre la superficie del talo. Cuando se secciona el peritecio, se encuentra que contiene paráfisis y asci con esporas.

En la naturaleza la reproducción de los líquenes es un misterio. La reproducción sexual en la cual las esporas germinan en combinación con el alga, es teóricamente posible pero no ha sido verificable seguir estos pasos en la naturaleza. Soredios, isidios y fragmentos del talo pueden actuar como propágulos vegetativos y cuando se desprenden inician el crecimiento de un nuevo talo. (1)

3.6 IMPORTANCIA.

Linneo (1762) discutió la habilidad de los líquenes crustosos en la colonización de las rocas no intemperizadas y en la acumulación de material ambiental, según él fueron los líquenes crustosos los primeros vegetales colonizadores. (1)

Las evaluaciones de las múltiples investigaciones realizadas respecto al papel de los líquenes en la intemperización de rocas, indican que fue a finales del siglo XIX cuando se le dio énfasis; así también se le dio al hecho de que los líquenes poseen una gran habilidad en la producción de bióxido de carbono y ácido oxálico, los cuales funcionan como "agentes corrosivos" del sustrato. En investigaciones más recientes se ha encontrado que estos agentes, llamados complejos metálicos, promueven la intemperización química de minerales y rocas. (1)

Los líquenes acumulan varios elementos, frecuentemente en grandes cantidades. La acumulación de nitrógeno, fósforo y azufre, es particularmente significativa, porque estos elementos son almacenados y potencialmente disponibles, y pueden ser usados por musgos y plantas superiores las cuales a su vez pueden reemplazar a los líquenes durante el desarrollo de la formación del suelo. (1)

Los líquenes son considerados como indicadores de contaminación ambiental. Por un lado, algunos líquenes desaparecen cuando hay presencia de contaminación en el aire. Por otro altas concentraciones de cinc, cadmio, plomo y estaño es frecuente en algunos líquenes, lo que resulta particularmente interesante en las ciudades industrializadas. Por el contrario, las plantas superiores tienen una baja tolerancia a estos elementos.

3.7 HABITAT Y DISTRIBUCION.

Los líquenes crecen en una amplia variedad de sustratos incluyendo hojas, corteza de árboles, tierra y rocas. Muchos líquenes prosperan y se multiplican en hábitats donde la vegetación es prácticamente inexistente. (3)

Unos pocos líquenes viven sumergidos en agua dulce, otros en la zona de salpicadura del litoral marino. La vegetación liquénica alcanza el máximo vigor en los bosques montaños de las zonas templadas, donde el aire es húmedo, y en la montaña inter-tropical, así como en las tundras, en las que el suelo aparece poblado en grandes extensiones ante todo por líquenes. Los líquenes evitan los desiertos pétreos de las grandes ciudades, donde los gases residuales les perjudica y el aire es demasiado seco. (3)

3.8 CRECIMIENTO DE LOS LIQUENES.

En relación con el de otros talófitos, el crecimiento de los líquenes es demasiado lento. Incluso los grandes líquenes foliosos y fruticosos de las regiones templadas no crecen más de 1-2 cm por año. Los líquenes crustosos de las rocas del piso alpino, por ejemplo, Rhizocarpon geographycum manifiestan un crecimiento radical de sólo 0.5 mm. anuales. Por el diámetro de estos líquenes crustosos rupículas se ha calculado la edad de ciertas morrenas post-glaciales. La duración de vida de los líquenes oscila entre un año (líquenes epífilos) y varios siglos, quizás millares de años (líquenes crustosos de las rocas ártico-alpino). (3)

3.9 HONGOS Y ALGAS ASOCIADOS A LOS LIQUENES.

Las algas que forman parte de los líquenes (antes también llamados gonidios) son cianofíceas unicelulares o filamentosas (por ejemplo, Chorococcus, Gloeocapsa, Scytonema y Nostoc) o clorofíceas (por ejemplo, la volvocal Coccomyxa, las clorococcales Cystococcus y Chlorella y la quetoforal Trentepohlia). Los hongos que intervienen son casi exclusivamente ascomicetes (Helotiales, más rara vez Sphaeriales) y, en casos muy raros, basidiomicetos (Teleforaceae). (1)

3.10 ASPECTOS DE FISILOGIA.

Las rizinas son un mazo de hifas del hongo que pueden penetrar la roca en la cual el liquen crece. La profundidad de la penetración se piensa que está influenciada por los componentes químicos y físicos de la roca y por la naturaleza del talo. La habilidad de las rizinas para penetrar el sustrato y la desintegración mecánica del mismo, fué reconocida por varios investigadores, entre ellos Guembel (1860). El sugirió que la penetración de las rizinas causaba la desintegración de la roca bajo muchas especies foliosas. (1)

Los líquenes producen una variedad de componentes químicos, los cuales son potencialmente importantes en la biogeoquímica de minerales y rocas. Entre estos componentes se encuentra el CO², ácido oxálico y un gran grupo de sustancias llamados ácidos liquénicos, siendo estos últimos los más significativos. (1)

Los líquenes están capacitados para absorber agua de la fase líquida y gaseosa y pueden soportar la desecación extrema. Bachmann (1969) indicó que el talo de los líquenes crustosos, en particular, endolíticos absorben más agua que las especies foliosas. (1)

4. JUSTIFICACION.

Un biotopo protegido es una área silvestre en la que se garantiza la protección de los procesos ecológicos naturales y la preservación de la diversidad genética.

El biotopo Chocón Machacas, es un bosque muy húmedo tropical, con poblaciones de manglares, pantanos y vegetación arbórea exuberante, única de Guatemala. Los líquenes forman parte de la flora característica de una región. Actualmente los líquenes han sido poco estudiados en nuestro medio y existe poca documentación al respecto. Por esta razón se desarrollará un estudio de las especies liquénicas distribuidas en las lagunas del biotopo Chocón Machacas; para contribuir al estudio de sus características, identificación, área superficial y distribución de éstos.

5. OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVOS GENERALES.

- 5.1.1 Contribuir al estudio de los líquenes de Guatemala.
- 5.1.2 Conocer las especies liquénicas de las lagunas del Biotopo Chocón Machacas.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 5.2.1 Identificar los líquenes colectados en la región de estudio.
- 5.2.2 Elaborar una colección de referencia de las especies liquénicas existentes en el área de estudio.
- 5.2.3 Determinar la abundancia de los líquenes.
- 5.2.5 Determinar la frecuencia de las especies liquénicas en las cuatro lagunas del biotopo.

6. HIPOTESIS.

Existe una similitud en la diversidad de las especies de líquenes entre las lagunas: Salvador, Calix, Negra y Escondida.

7. MATERIAL Y EQUIPO.

7.1 Universo de Trabajo.

Las especies de líquenes foliosos que aparecen en las cuatro lagunas del biotopo Chocón Machacas.

7.2 Medios y Recursos Humanos.

El estudio se realizó con la colaboración del personal del biotopo Chocón Machacas del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-. El financiamiento es por cuenta propia, pero se aprovechará la entrada y salida del personal al biotopo por medio del transporte acuático, ya que la distancia es larga y el costo de combustible es considerable.

7.3 Recursos Materiales.

- Navaja.
- Libreta de campo.
- Bolsas de papel.
- Papel periódico.
- Microscopio.
- Estereoscopio.
- Vidrios de reloj.
- 100 ml. KOH.
- Clave de identificación de Mason y Hale.
- 150 ml. de hipoclorito de sodio.
- Parafenilendiamina.
- Alcohol etílico 85% (50 ml).
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Agujas de disección.
- Tarjetas de identificación.
- Lupa.

8. DISEÑO DE INVESTIGACION.

8.1 DISEÑO DE MUESTREO.

Se seleccionaron 7 parcelas en asociación mangle-icaco y/o mangle-zapotón a lo largo de la ribera de cada una de las cuatro lagunas del biotopo Chocón Machacas. Cada parcela midió 10 metros de largo paralelas a la ribera y el ancho dependió de las ramas de mangle que se proyecten hacia el agua y se tomaron muestras de todos los líquenes arbóreos que se encontraron en las parcelas hasta 1.70 mts. de altura. Estas parcelas se distribuyeron preferentemente en todo el perímetro de la laguna teniendo una muestra representativa del contorno de la laguna. (ver anexo # 3)

A cada especie de liquen se le asignó un nombre común para identificarlo posteriormente en el laboratorio. Se midió el largo y ancho de los líquenes foliosos que aparecieron dentro de las parcelas (ver anexo # 8). Se colectaron varias muestras de cada especie líquénica en las parcelas. Para desprender los líquenes de la corteza de las ramas y de las raíces de los árboles se utilizó una navaja o cuchillo. Se prefirieron especímenes tan largos como la palma de la mano, que es lo ideal. Se tomó en cuenta que entre más uniforme y completos se colecten los especímenes, tienen más valor científico. Las especies colectadas se colocaron en sobres elaborados de hojas tamaño carta de papel bond (ver anexo # 4). En estos sobres de papel bond se puso en la parte superior la fecha de colecta y se le asignó un número que identifica a la especie líquénica.

8.2 TRABAJO DE LABORATORIO.

Las especies de líquenes colectados se transportaron al laboratorio para su debida identificación. Para la identificación de las especies colectadas se tomaron en cuenta todas las características estructurales vegetativas y reproductivas de los líquenes, siguiendo las especificaciones requeridas en la clave de identificación. Además se efectuaron las pruebas químicas indispensables que se requieran para la identificación de las especies, utilizando una solución saturada de hidróxido de potasio, hipoclorito de sodio o de calcio y cristales de parafenilendiamina.

Las especies ya identificadas, se colocaron en sobres elaborados de papel bond, con su respectivo nombre científico y se guardarán indefinidamente, introduciendolos al herbario de la Escuela de Biología como material de referencia.

8.3 DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se calculó el área superficial de cada especie de liquen para lo cual se utilizaron las fórmulas de un círculo y una elipse, (ver anexo # 5) dado que los líquenes presentan esa forma para obtener un resultado más exacto. Esto nos dió una relación de la superficie (cm²) de las especies que predomina. Para cada laguna se elaboraron gráficas con el porcentaje de cada especie (ver anexo # 6) y se hizo una gráfica general de las cuatro lagunas. (ver anexo # 7)

9. RESULTADOS Y DISCUSION.

Se colectaron 11 especies de las cuatro lagunas del biotopo Chocón Machacas, a las cuales se les asignó un nombre comun, de acuerdo al color y las características morfológicas. (ver anexo # 8).

En la identificación de las especies se notó que la especie asignada como verde orilla negra corresponde a gris orilla negra y la especie asignada como verde pálido es la misma que azul-pálido. Esto se debió a que se colectaron húmedos, con lo que cambian levemente de color y es fácil confundirse.

Las once especies colectadas, entonces se redujeron a nueve especies. De estas se identificaron cinco especies y cuatro especies fueron imposibles de identificar. En las especies identificadas se puso el género correspondiente y el término affine se utilizó para describir que la especie, aunque es bastante similar, no es exactamente la misma. (ver anexo # 9)

En las especies identificadas se dieron dos casos:

1. Se pudo llegar a determinar el género, pero no se determinó la especie porque ninguna de las características de las especies descritas en la clave, coincidieron con las características de los ejemplares estudiados. Tal es el caso del género Sticta sp.

2. Se determinó género correspondiente y una especie similar, pero esta especie, no coincidía con todas las características del ejemplar estudiado, por lo que se utilizó el término affine, que significa que tiene afinidad a esa especie. La mayoría de especies identificadas presentaron dichas situación.

Hubo especies que no fue posible identificar debido a que ninguna especie descrita en la clave de identificación corresponde a la analizada. (ver anexo # 9)

Cabe mencionar que la clave de identificación utilizada corresponde a especies de líquenes de Norteamérica y es la única clave disponible para líquenes en el país. En este caso es necesario utilizar otras claves de identificación para las regiones tropicales o establecer una clave propia de identificación para Guatemala.

En cuanto a la distribución de las especies de líquenes por lagunas se determinó que en las lagunas Salvador y Calix presentaron mayor número de especies, que en las lagunas Negra y Escondida (ver anexo # 6). Una de las razones a esta situación es que la cantidad de árboles de mangle e icaco es menor, por ejemplo, en la laguna Escondida (ver anexo # 8) hay una mayor cantidad de gramíneas y la población de mangle es menor, esto puede deberse a la sucesión vegetal de la laguna. Posiblemente existe una relación entre la edad de la laguna y la sucesión vegetal de la misma.

Otro factor importante es que las lagunas Salvador y Calix están conectadas por el río Chocón Machacas, estas dos lagunas, poseen una mayor ventilación de las brisas del golfete de río dulce, mientras que las otras dos lagunas, están más aisladas y el proceso de sucesión vegetal es más lento. (ver anexo # 2 y 3)

En las lagunas Salvador y Calix se manifiestan corrientes provenientes del golfete y este movimiento del agua, facilita la ^{la} diseminación de las semillas. Además, en verano la salinidad del agua aumenta en estas dos lagunas, el mangle es una especie que se adapta muy bien a sistemas salóbregos.

Esto significa que a mayor cantidad de mangle, implica que hay una mayor superficie, donde los líquenes pueden crecer. Por eso la laguna Escondida presenta una menor población de especies de líquenes, ya que la población de mangle es pequeña y en algunas partes de la laguna no hay árboles de mangle.

En el anexo # 7 se observa una gráfica de las especies de líquenes en las cuatro lagunas del biotopo, en la que se muestra que las especies Leptogium sp. y Parmotrema sp. son las especies más abundantes.

En cuanto a la frecuencia (ver anexo # 10) de las especies de líquenes en las cuatro lagunas del biotopo, podemos inferir lo siguiente:

- La especie Leptogium sp. es la más frecuente en las lagunas Salvador, Calix y Negra.
- La especie Verde-pequeño es la más frecuente en la laguna Escondida. También se presenta en las lagunas Negra (ocupa el segundo lugar) y Salvador.
- La especie azul-pálido es bastante frecuente en la laguna Salvador. También aparece en la laguna Calix (ocupa el segundo lugar) y Negra.
- La especie Sticta sp. sólo aparece en la laguna Calix, presentándose sólo un ejemplar.
- En la laguna Calix se presentan la mayoría de las especies colectadas e identificadas de las cuatro lagunas.
- En el anexo # 11 se presenta las frecuencias de las especies de líquenes en las cuatro lagunas, siendo la especie Leptogium sp., azul-pálido y Parmotrema sp. las especies más frecuentes.

10. CONCLUSIONES.

1. La mayoría de las especies de líquenes identificadas en las lagunas del biotopo Chocón Machacas, presentan una distribución homogénea, es decir aparecen en las cuatro lagunas del biotopo. Sin embargo no ocurre lo mismo con las especies: Sticta sp. y Gris-pequeño apotecio, que se encuentran restringidas a la laguna Calix..
2. En este tipo de bosque muy húmedo tropical, la diversidad de especies de líquenes es baja, probablemente debido a la excesiva humedad y en parte a la poca exposición de los rayos de luz. Solamente la especie Leptogium sp. esta adaptada a la humedad tan elevada de la región.
3. Otra condicionante de la baja diversidad de especies de líquenes, se debe a que las especies arbóreas adaptadas a este sistema salóbrigo son pocas. Además de esto las especies de líquenes colectados tienen una preferencia en su crecimiento por la corteza de mangle y no así de las otras especies arbóreas, que básicamente eran icaco y zapotón.
4. Las especies de líquenes fueron colectadas durante los meses de septiembre-octubre, que son los meses que corresponden a la época lluviosa, esto hace que la corteza de los árboles muestreados se encuentre húmeda, favoreciendo así el crecimiento de algunos líquenes. Es el caso de Leptogium sp. que durante la época seca, pierde tanta agua que se desintegra y se desprende de la corteza y reinicia su crecimiento en la época lluviosa. Los resultados cambiarían considerablemente si se colectaran las especies de líquenes en la época seca, ya que Leptogium sp. es una de las dos especies de líquenes encontrados más abundante y frecuente en las lagunas.

11. RECOMENDACIONES.

1. La dificultad en la identificación de las especies de líquenes, se debió a que la clave utilizada no corresponde a especies de regiones de tropicales, como es el caso de las especies colectadas en el biotopo Chocón Machacas. Actualmente no se cuenta con otra clave de identificación, por consiguiente se recomienda, para futuras investigaciones sobre los líquenes, utilizar una clave más específica para países tropicales. También se recomienda posteriormente, con estudios similares, el establecer una clave de especies de líquenes para Guatemala.

2. Actualmente el biotopo Chocón Machacas es considerado una isla de bosque, ya que la agricultura tradicional y la tala immoderada ha destruido el bosque alrededor del biotopo. Podemos considerar que dentro de pocos años, el biotopo se convertirá en un remanente del bosque muy húmedo tropical. Por esta razón es de suma importancia continuar con investigaciones, no sólo de especies de líquenes, sino de la flora característica de la región, con el propósito de conocer las especies de flora y establecer un inventario florístico, para estudios posteriores.

12. BIBLIOGRAFIA.

1. AHMADJIAN, V.; Mason H. The Lichens. Academic press. N.Y. 677 p. 1973.
2. ALEXOPOULOS, C ; Bold, H.C. Algae and Fungi. The Macnillan Company. N.Y. 135 p. 1967.
3. CRONQUIST, A. Introducción a la Botánica. 2a. ed. Continental S.A. México D.F. 1986.
4. DARY, MARIO et al. Plan maestro para la Conservación del Manatí, Biotopo Chocón Machacas. Edi-Art impresos, Guatemala. 89 p. 1989.
5. GRASSI M., Marta. Los Líquenes Foliosos y Fruticulosos de Tucuman. De Lilloa, tomo 24. Argentina. pp 297-395. 1950.
6. GOMEZ, P.L. Los Basidiolíquenes de Costa Rica. Revista de Biología Tropical. (C.R.). 20(1): 81-92. 1972.
7. MASON, HALE. How to know the Lichens. 2a. ed. Brocon Company. Publisher Dubuque. Iowa. 1979.
8. MASON E. HALE, Jr. Morden -Smithsonian. Expedition to Dominicana. The Lichens (parmeliaceae). Smithsonian Institution Press. Washington. 25 p. 1971.
9. MASON E. HALE; SYO KUROKAWA. Studies on parmelia sub-genus Parmelia. Contribution from United Nations Herbarium. Washington. 25 p. 1971.
10. MASON E.H. Jr. A Monograph of lichens genus Hypotrachyna (parmeliaceae) in Tropical America. Smithsonian Institution Press. Washington. 73 p. 1975.
11. MASON E.H. Jr. A Monograph of lichens genus Pseudoparmelia lynge (parmeliaceae). Smithsonian Washington. 1976. 62 p.1976.
12. MASON E.H. Jr. A monograph of genus Parmelia Hale (parmeliaceae). Smithsonian Institution Press. Washinton. 58 p. 1976.
13. MENDEZ, OLGA; FOURNIERO, L.A. Los líquenes como indicadores de la contaminación atmosférica en el área metropolitana. Revista de Biología Tropical (C.R.) 28(1):31-41. 1980.

14. POLL, ELFREIDE. Guía interpretativa de la vegetación del Centro de visitantes del Biotopo Chocón Machacas. Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-. Guatemala. 49 p. 1984.

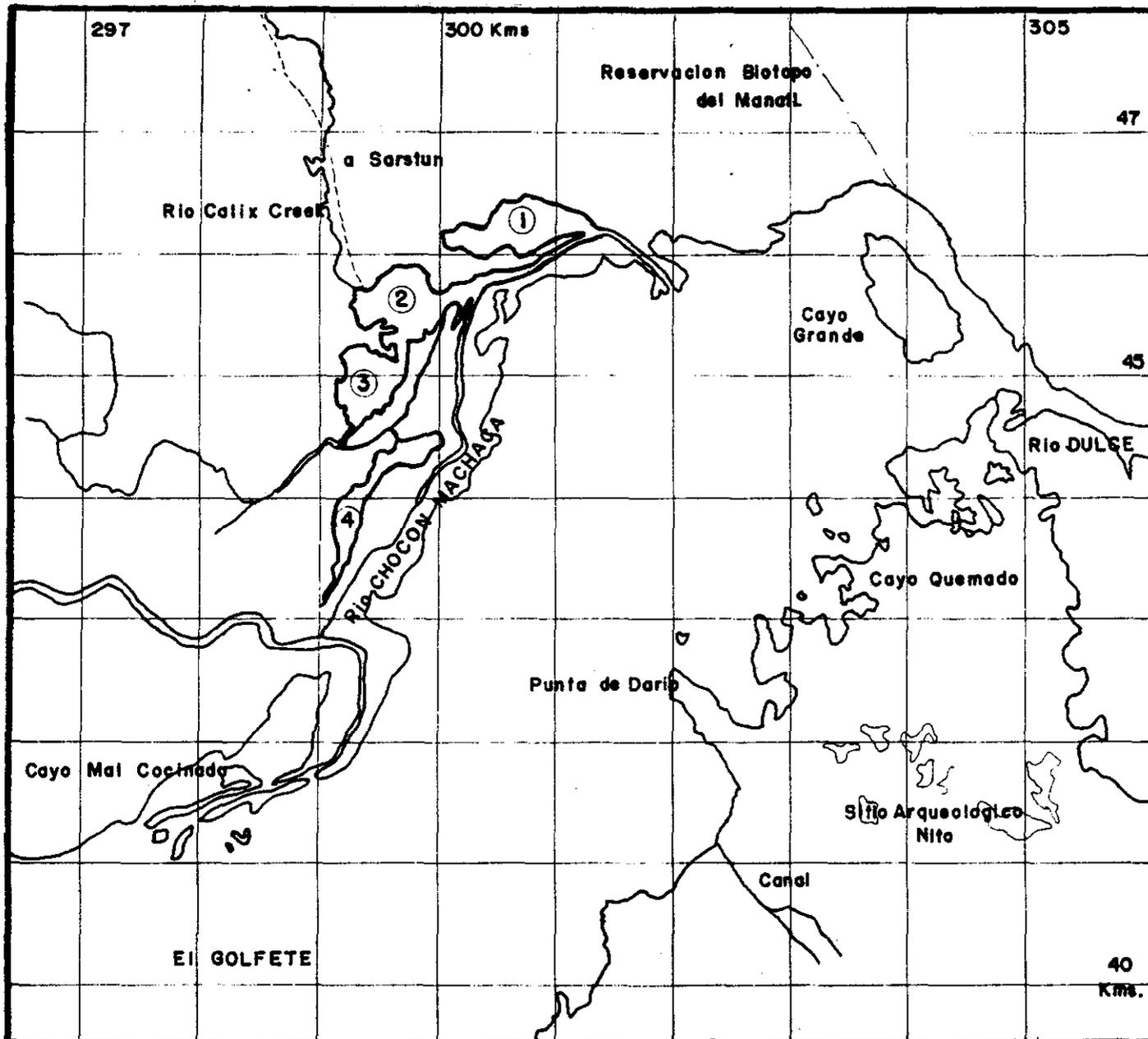
15. VILLAR, ANLEU, L. Los Biotopos Protegidos de Guatemala: Filosofía, Conceptos, Ejemplo. Revista Perspectiva (Gua.) # 4: 60-86. 1984.

13. ANEXOS

PROFESORADO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

ANEXO # 1

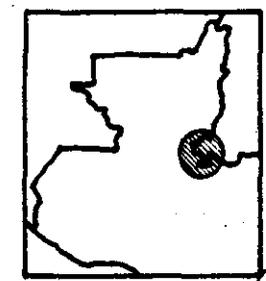
MAPA DE LA LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



AREAS de ESTUDIO:

- 1.-Laguna SALVADOR
- 2.-Laguna CALIX
- 3.-Laguna NEGRA
- 4.-Laguna ESCONDIDA

Mapa de GUATEMALA



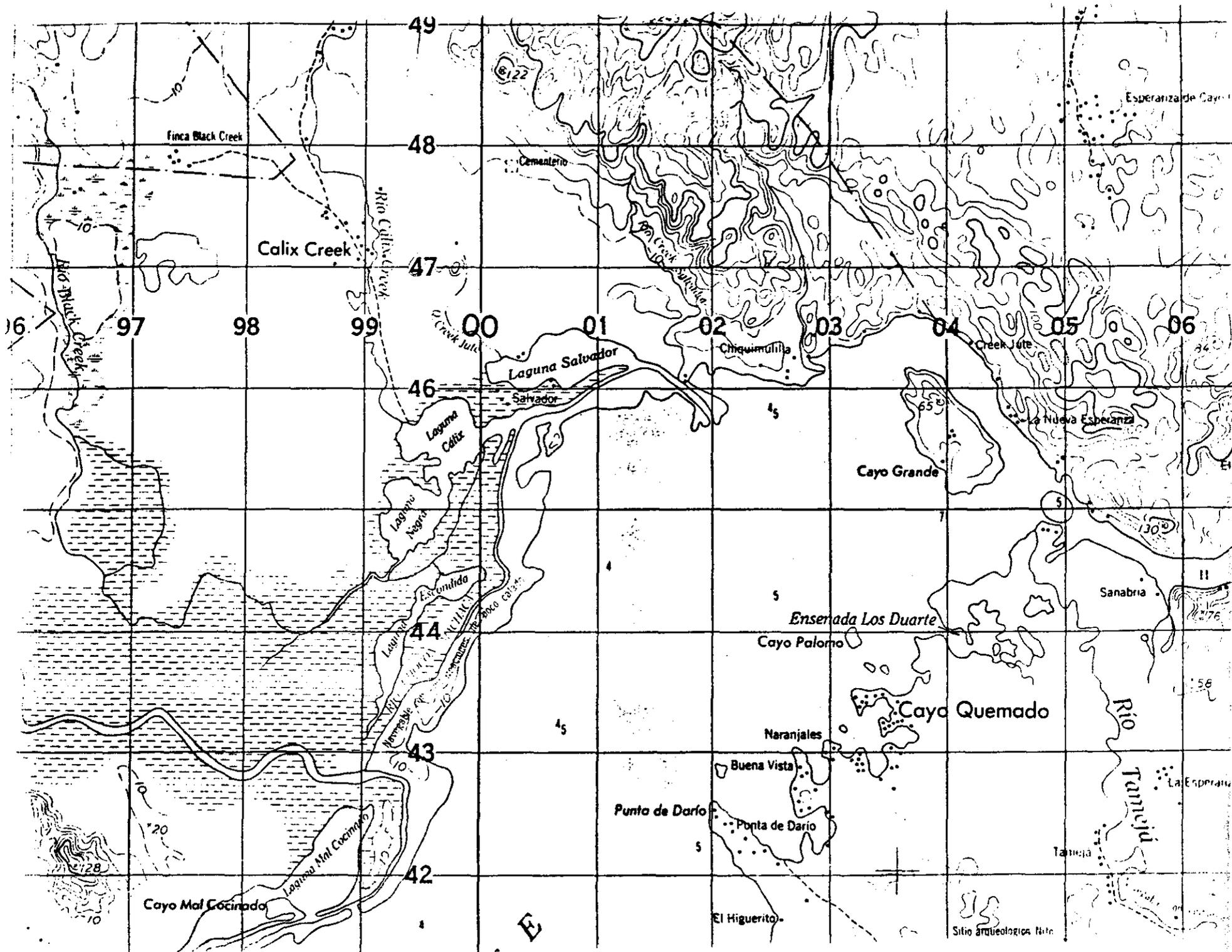
Localizacion

DEPARTAMENTO de IZABAL / BIOTOPO CHOCON MACHACAS

CONTENIDO: Ubicación / ESCALA: 1:50,000 / FUENTE: _____

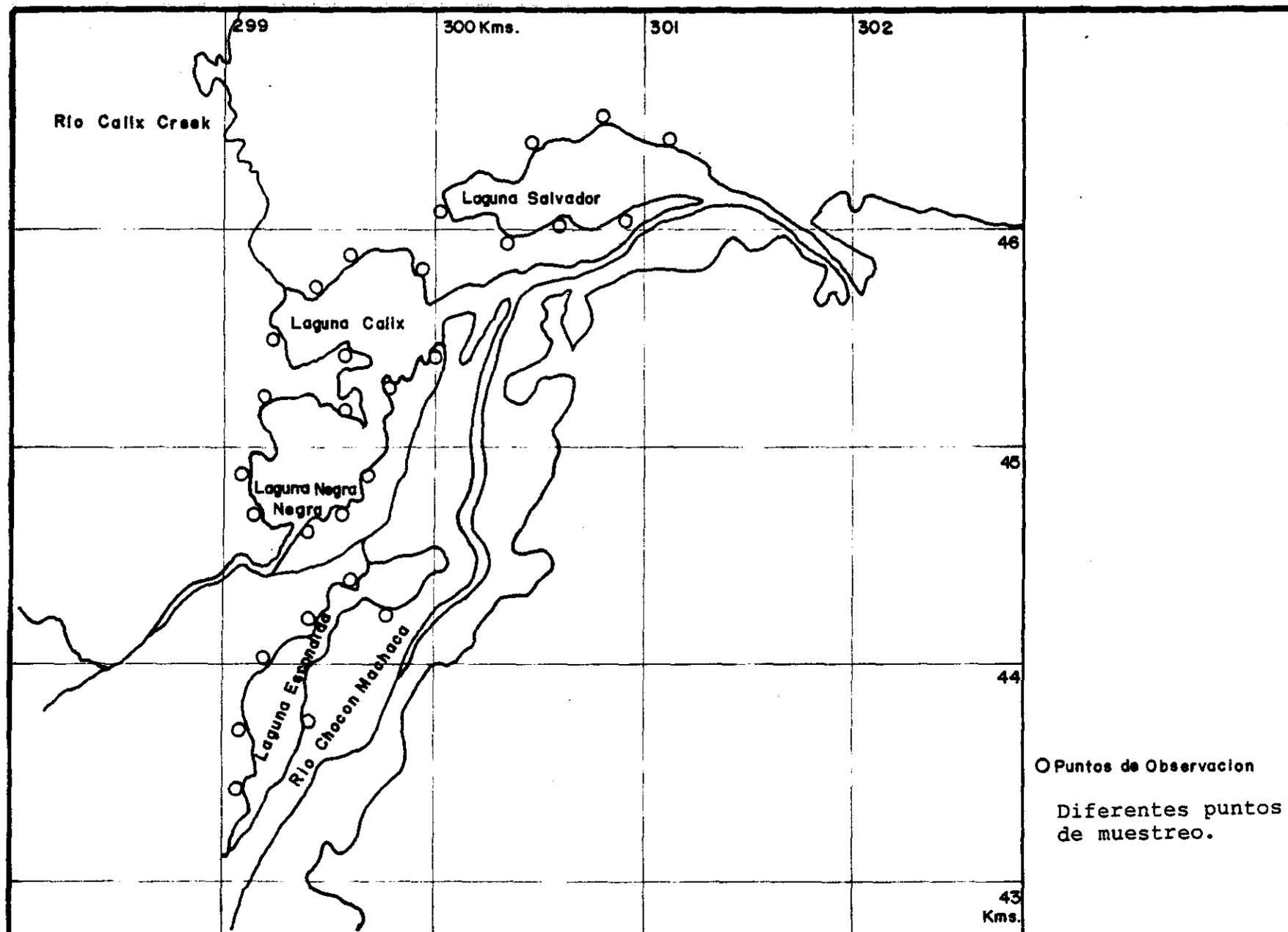
ANEXO # 2

MAPA DE LA LOCALIZACION DE LAS LAGUNAS DEL BIOTOPO



ANEXO 3

MAPA DE LA LOCALIZACION DE LAS PUNTOS DE MUESTREO



LAGUNAS DE ESTUDIO / BIOTOPO CHOCON MACHACAS

CONTENIDO: _____ Ubicación _____ / ESCALA: 1:25,000 / FUENTE: ELABORACION PROPIA

ANEXO 5

FORMULAS*

Fórmula de Círculo : $a_1 = r^2$

Fórmula de la elipse: $a_1 = 4/3 a_2 b^2$.

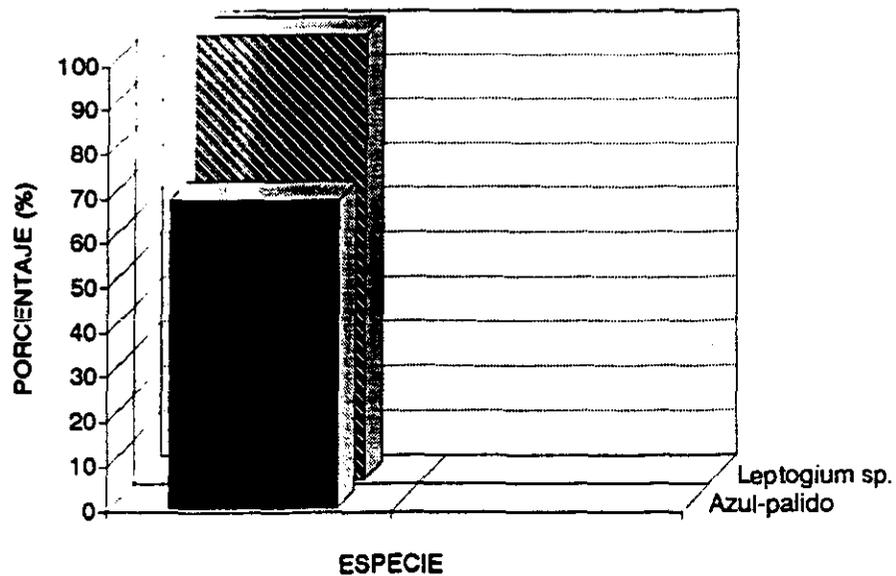
a_1 = área superficial.
 b = radio menor de la elipse.
 a_2 = radio mayor de la elipse.

* Fórmulas utilizadas en el calculo del área superficial de los líquenes.

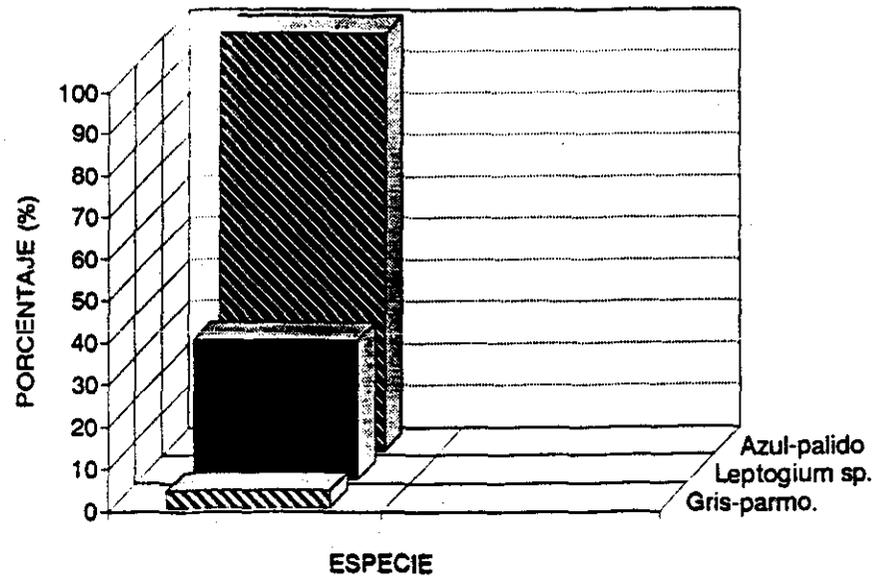
ANEXO # 6

**GRAFICAS QUE REPRESENTAN LA ABUNDANCIA DE LIQUENES
POR LAGUNA Y POR PARCELA**

LAGUNA SALVADOR PARCELA 1

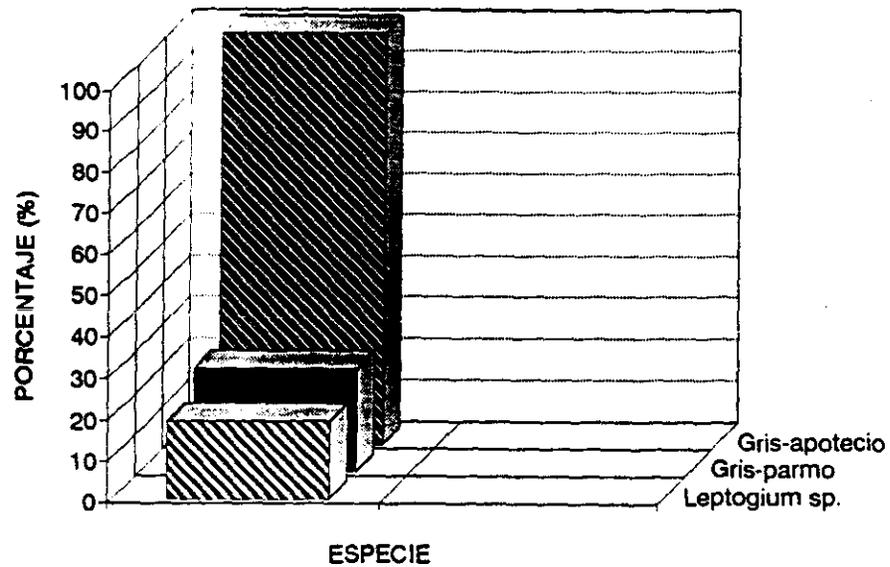


LAGUNA SALVADOR PARCELA 2

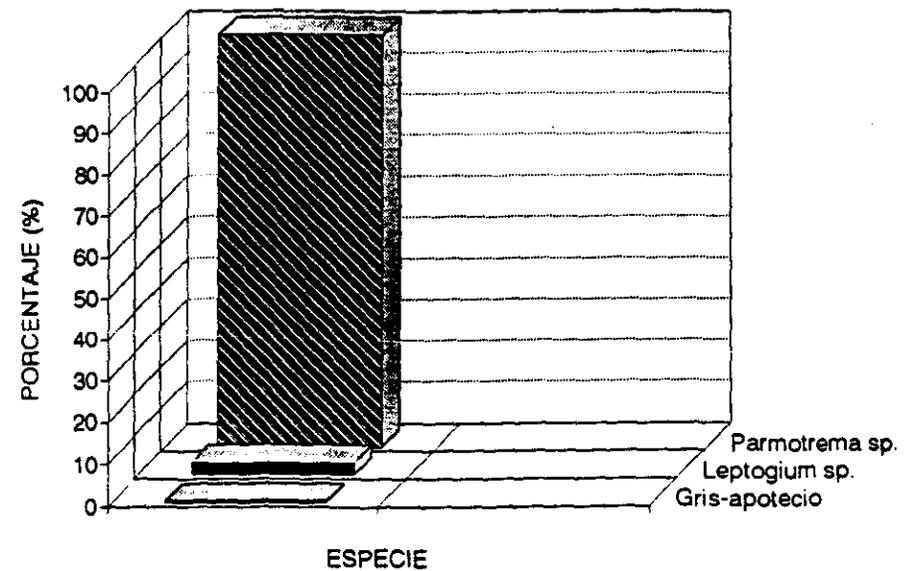


*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 1 y 2 de la Laguna Salvador.

LAGUNA SALVADOR PARCELA 3

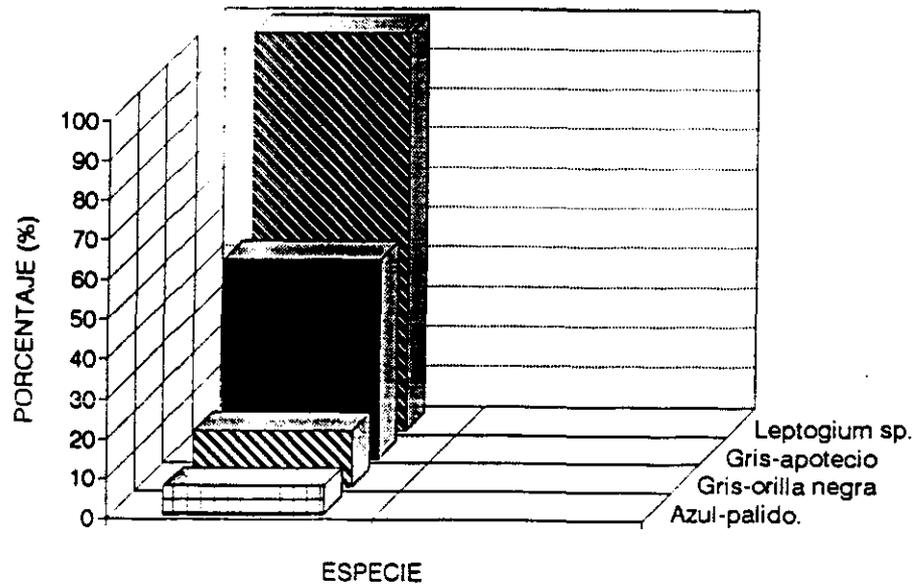


LAGUNA SALVADOR PARCELA 4

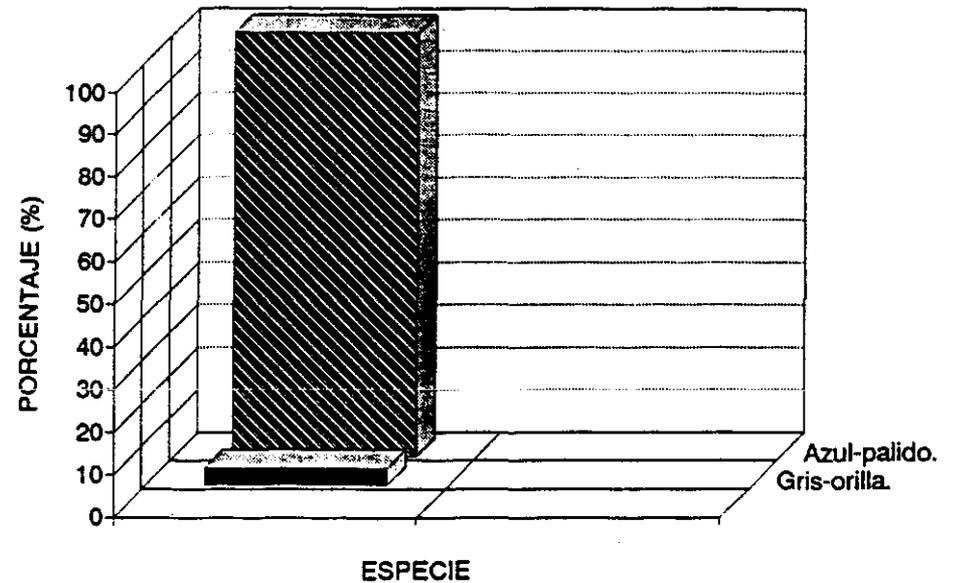


*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 3 y 4 de la Laguna Salvador.

LAGUNA SALVADOR
PARCELA 5

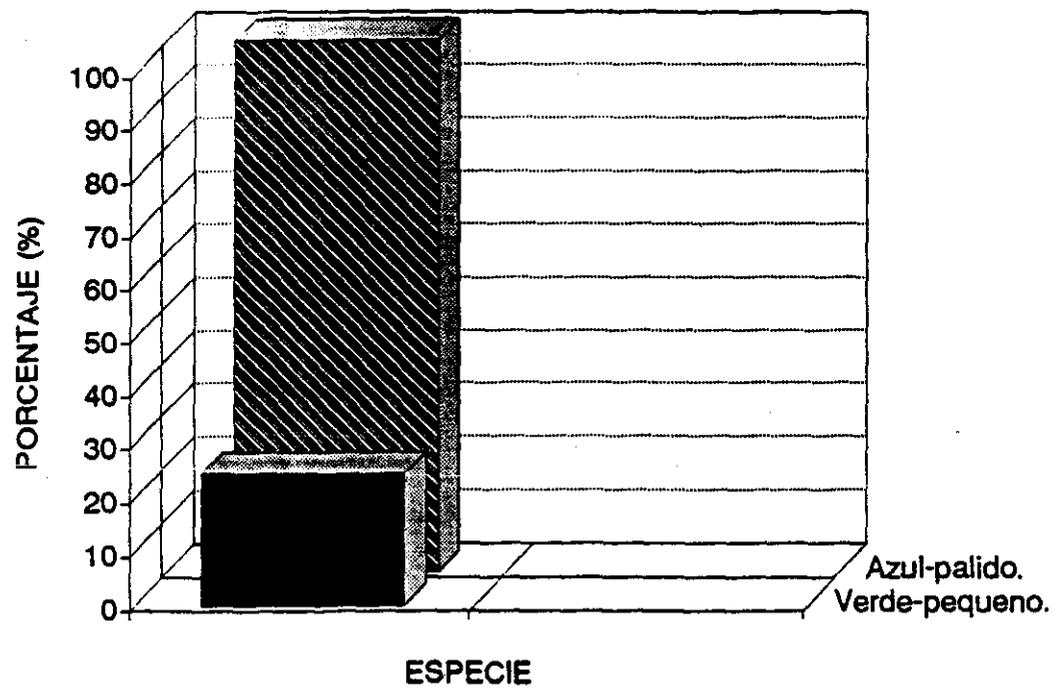


LAGUNA SALVADOR
PARCELA 6



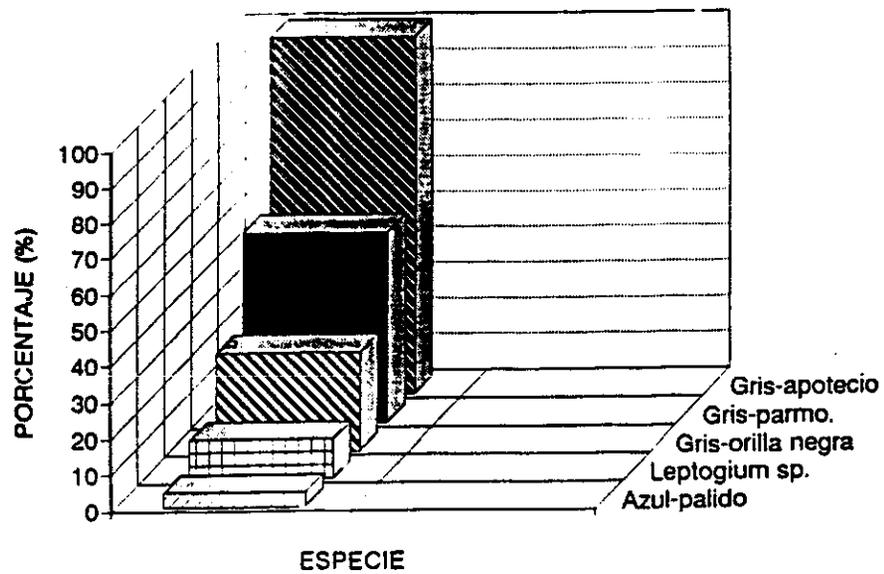
* Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 5 y 6 de la Laguna Salvador.

LAGUNA SALVADOR PARCELA 7

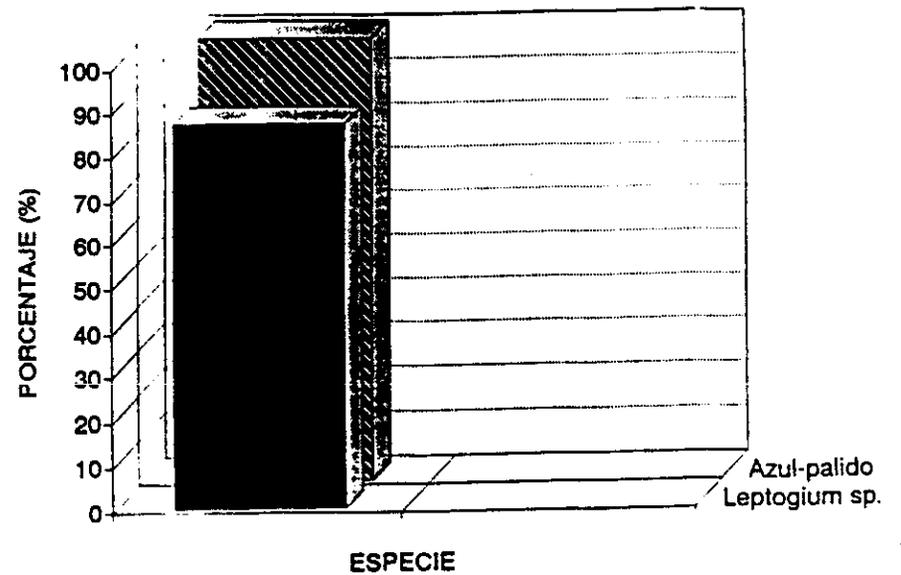


*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en la parcela 7 de la Laguna Salvador.

LAGUNA CALIX PARCELA 1

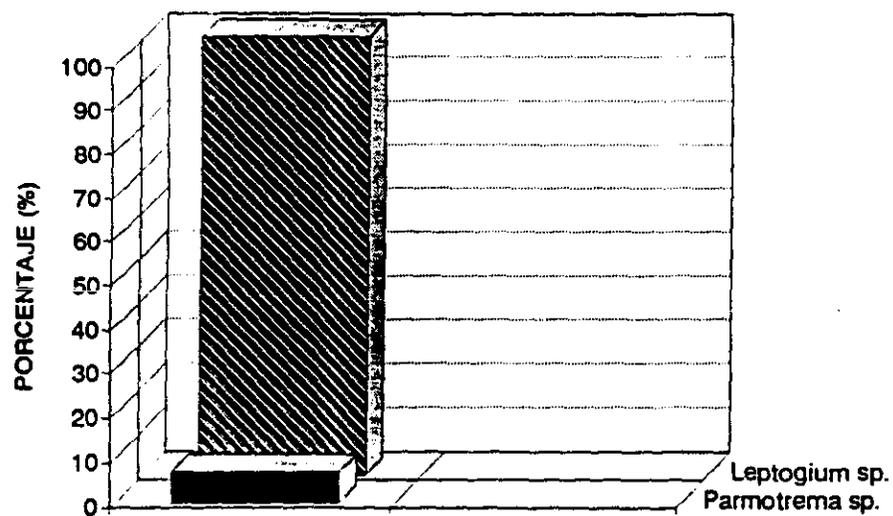


LAGUNA CALIX PARCELA 2



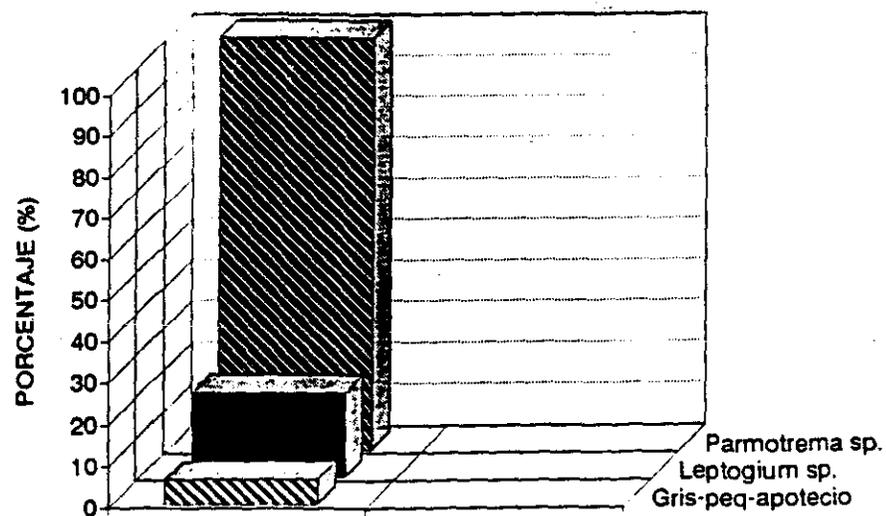
*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 1 y 2 de la Laguna Calix.

LAGUNA CALIX PARCELA 3



ESPECIE

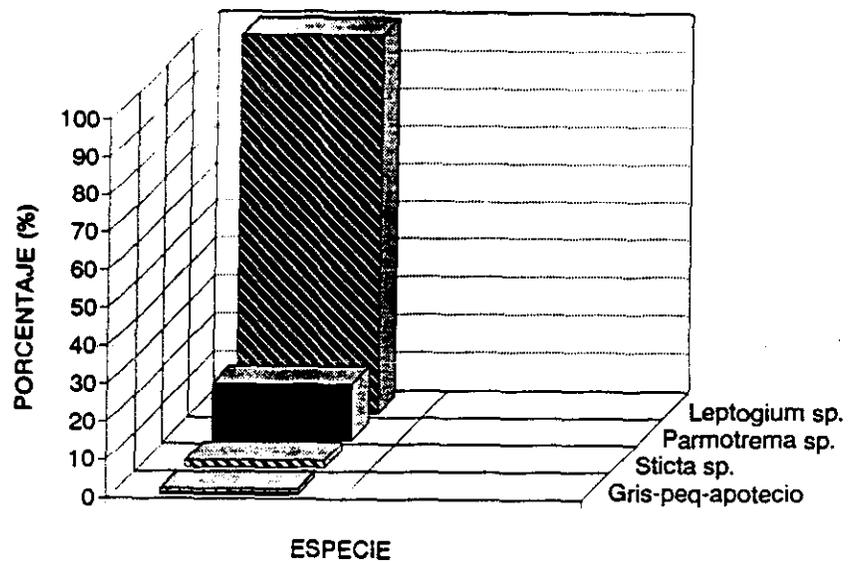
LAGUNA CALIX PARCELA 4



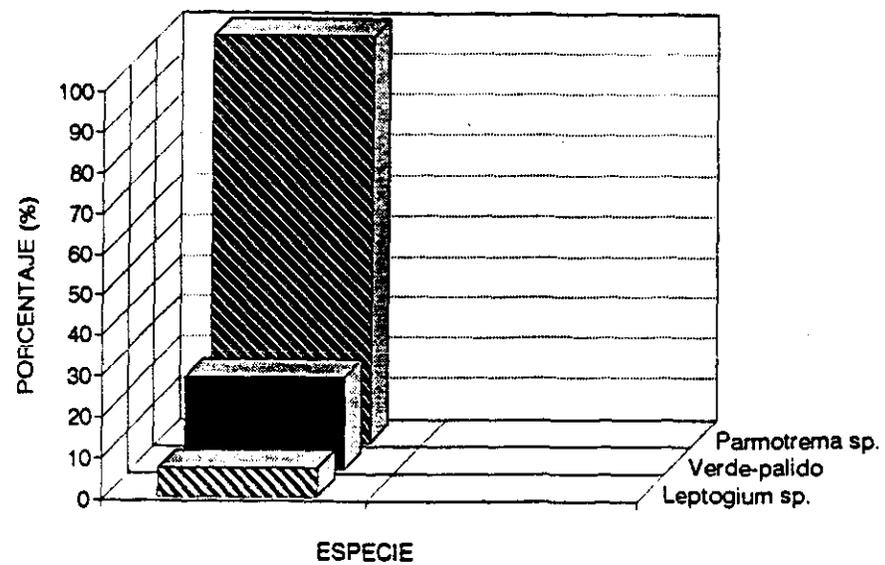
ESPECIE

*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 3 y 4 de la Laguna Calix.

LAGUNA CALIX PARCELA 5

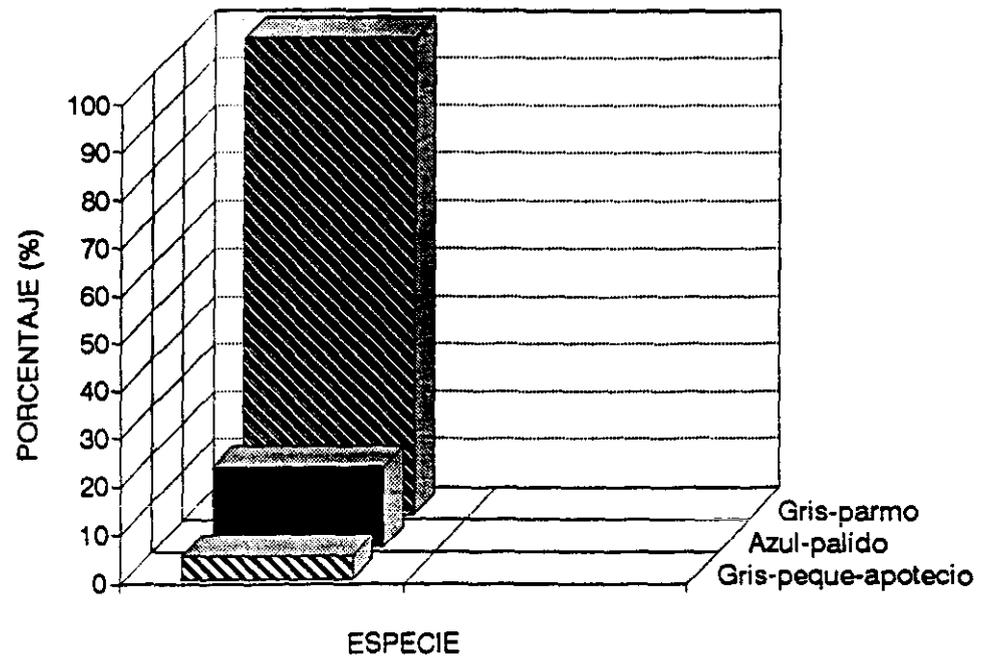


LAGUNA CALIX PARCELA 6



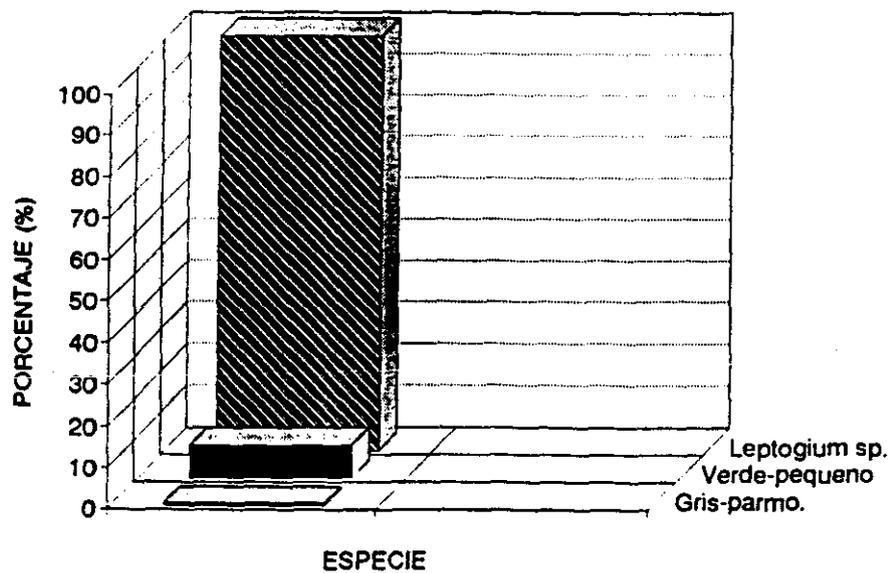
*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 5 y 6 de la Laguna Calix.

LAGUNA CALIX PARCELA 7

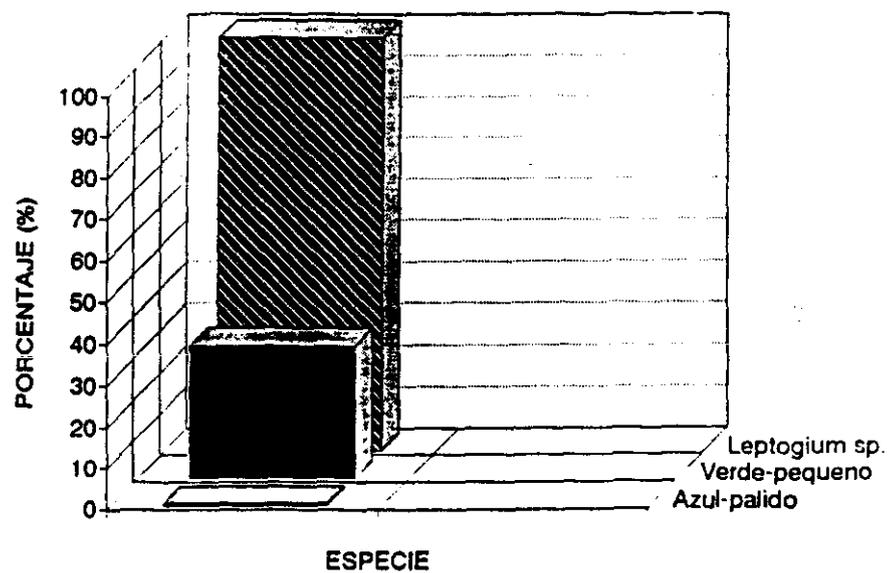


*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en la parcela 7 de la Laguna Calix.

LAGUNA NEGRA PARCELA 1



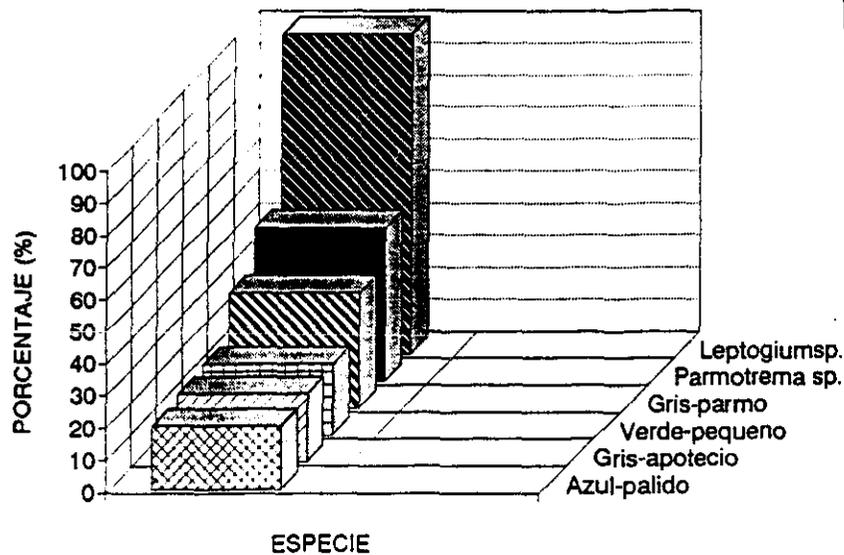
LAGUNA NEGRA PARCELA 2



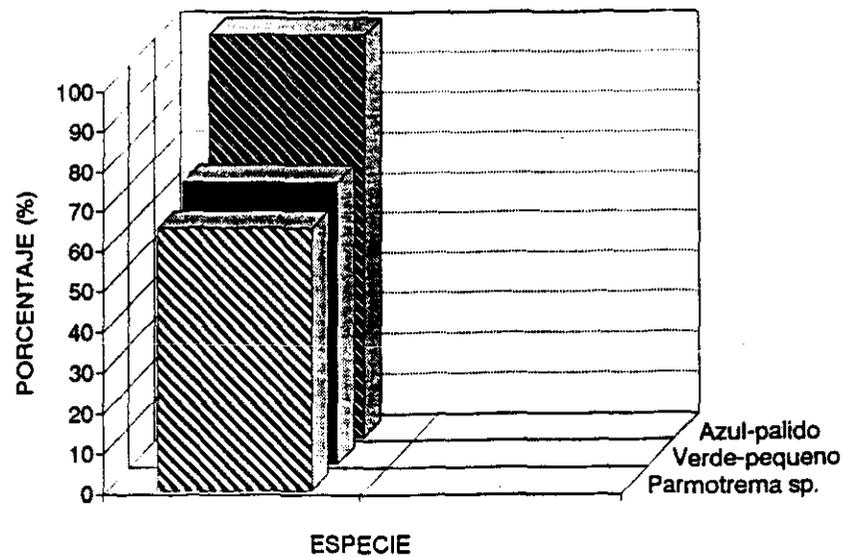
*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 1 y 2 de la Laguna Negra.

PROCESO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

LAGUNA NEGRA PARCELA 3

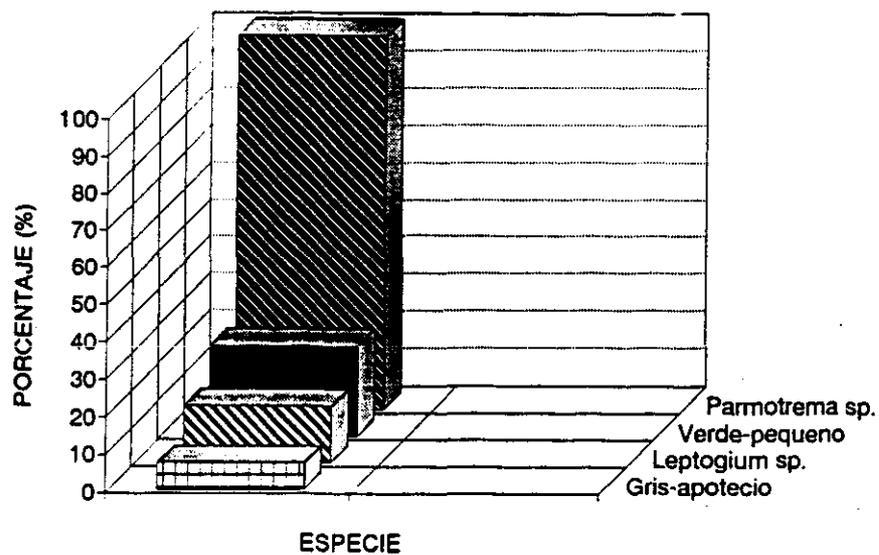


LAGUNA NEGRA PARCELA 4

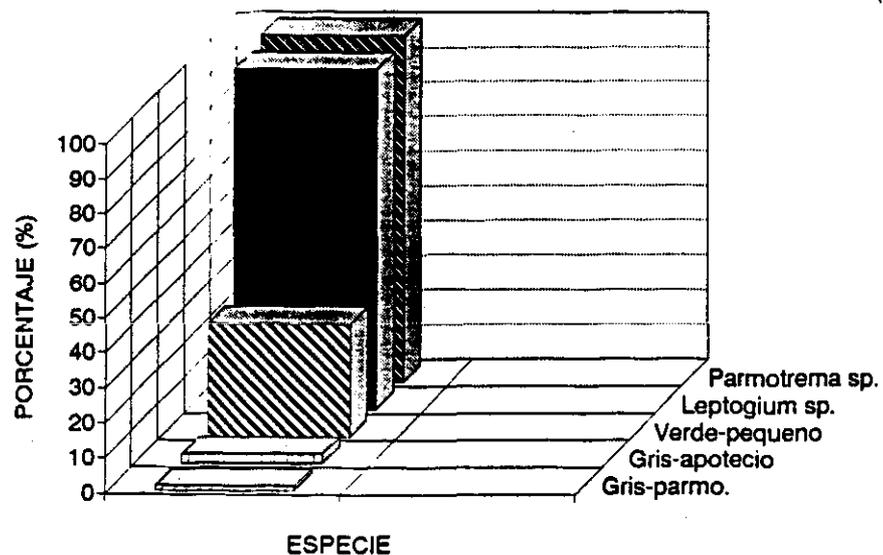


*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 3 y 4 de la Laguna Negra.

LAGUNA ESCONDIDA PARCELA 1

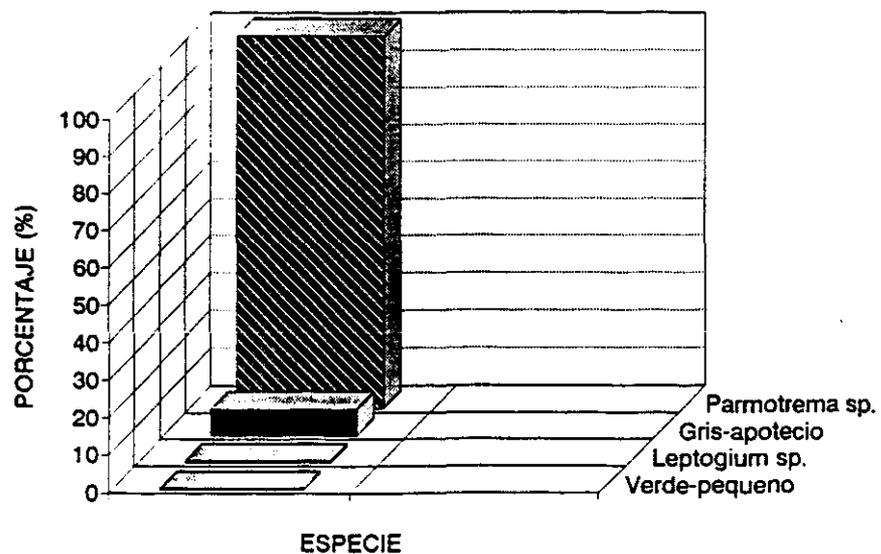


LAGUNA ESCONDIDA PARCELA 3

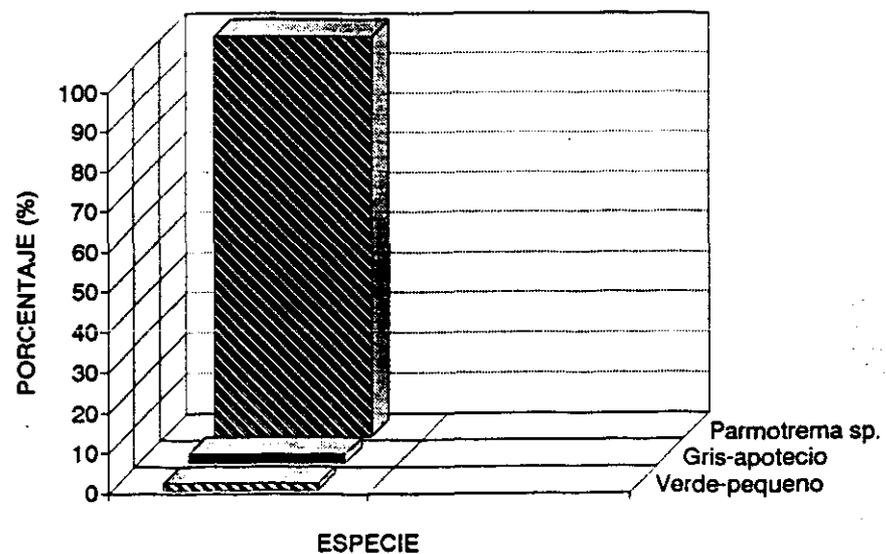


*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 1 y 3 de la Laguna Escondida.

LAGUNA ESCONDIDA PARCELA 4



LAGUNA ESCONDIDA PARCELA 7

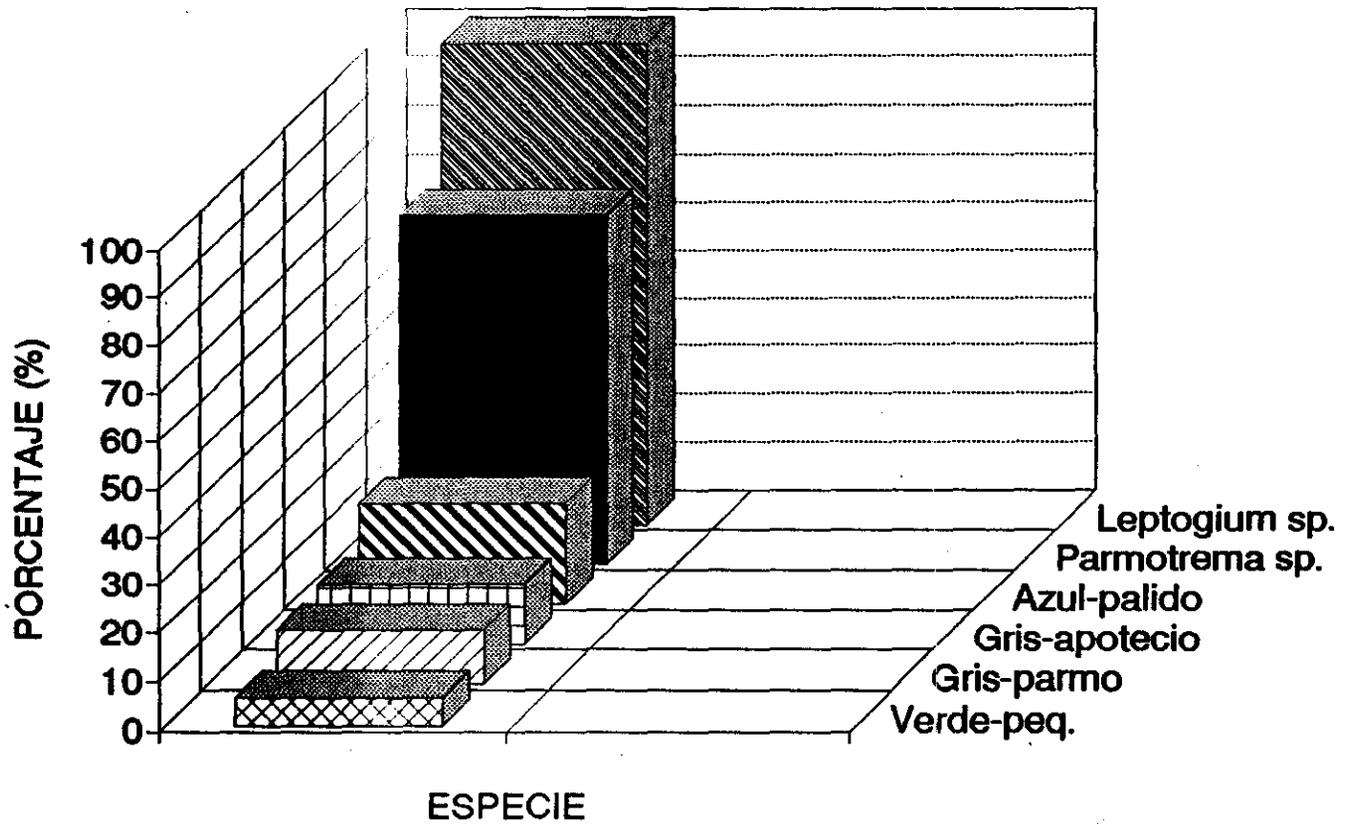


*Representación de la abundancia (%) de las especies de líquenes en las parcelas 4 y 7 de la Laguna Escondida.

ANEXO # 7

**GRAFICA QUE MUESTRA LA ABUNDANCIA GENERAL DE LAS
ESPECIES DE LIQUENES EN LAS CUATRO LAGUNAS**

ESPECIES DE LIQUENES EN LAS LAGUNAS DEL BIOTOPO



ANEXO # 8

**CUADROS QUE MUESTRAN LOS LIQUENES COLECTADOS
SUS DIMENSIONES Y AREA SUPERFICIAL
POR PARCELAS Y LAGUNAS**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

LAGUNA SALVADOR

PARCELA 1

Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)	Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)
Leptogium sp.	9	5	35,34	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	10	2	15,71	Leptogium sp.	35	5	137,44
Leptogium sp.	11	3	25,92	Leptogium sp.	8	3	18,85
Leptogium sp.	5	6	23,56	Leptogium sp.	5	6	23,56
Leptogium sp.	12	5	47,12	Leptogium sp.	3	4	9,42
Leptogium sp.	7	5	27,49	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	9	4	28,27	Leptogium sp.	7	6	32,99
Leptogium sp.	22	5	86,39	Leptogium sp.	20	5	78,54
Leptogium sp.	5	8	31,42	Leptogium sp.	5	4	15,71
Leptogium sp.	4	4	12,57	Leptogium sp.	26	5	102,10
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	5	5	19,63	Leptogium sp.	7	4	21,99
Leptogium sp.	6	4	18,85	Leptogium sp.	10	4	31,42
Leptogium sp.	10	5	39,27	Leptogium sp.	15	5	58,90
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	9	3	21,21
Leptogium sp.	9	5	35,34	Leptogium sp.	2	2	3,14
Azul pálido	4	3	9,42	Azul pálido	5	5	19,63
Azul pálido	2	2	3,14	Azul pálido	2	3	4,71
Azul pálido	2	2	3,14	Azul pálido	5	3	11,78
Azul pálido	2	2	3,14	Azul pálido	1	1	0,79
Azul pálido	4	3	9,42	Azul pálido	3	2	4,71

Cuadro # 1: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 1 de la laguna Salvador.

PARCELA 2

Líquén	Dimensiones (cm)		Area (cm cuad)	Líquén	Dimensiones (cm)		Area (cm cuad)
Azul pálido	7	5	27,49	Azul pálido	4	2	6,28
Azul pálido	2	1	1,57	Azul pálido	1	1	0,79
Azul pálido	2	1	1,57	Azul pálido	10	10	78,54
Azul pálido	3	3	7,07	Azul pálido	2	2	3,14
Azul pálido	8	8	50,27	Azul pálido	15	10	117,81
Azul pálido	7	7	38,48	Azul pálido	2	1	1,57
Azul pálido	1	1	0,79	Azul pálido	1	1	0,79
Azul pálido	10	10	78,54	Azul pálido	7	6	32,99
Azul pálido	2	1	1,57	Azul pálido	4	2	6,28
Azul pálido	3	2	4,71	Azul pálido	9	5	35,34
Azul pálido	4	5	15,71	Azul pálido	10	3	23,56
Azul pálido	29	7	159,44	Azul pálido	9	3	21,21
Azul pálido	4	4	12,57	Azul pálido	3	3	7,07
Azul pálido	3	1	2,36	Azul pálido	5	3	11,78
Azul pálido	8	7	43,98	Azul pálido	5	3	11,78
Azul pálido	4	3	9,42	Azul pálido	2	3	4,71
Azul pálido	10	3	23,56	Azul pálido	5	4	15,71
Azul pálido	6	4	18,85	Azul pálido	6	4	18,85
Azul pálido	7	3	16,49	Azul pálido	12	7	65,97
Azul pálido	2	1	1,57	Azul pálido	4	2	6,28
Azul pálido	3	3	7,07	Azul pálido	4	1	3,14
Azul pálido	3	2	4,71	Azul pálido	2	2	3,14
Azul pálido	2	1	1,57	Azul pálido	1	1	0,79
Azul pálido	1	2	1,57	Azul pálido	5	2	7,85
Azul pálido	1	1	0,79	Azul pálido	4	3	9,42
Azul pálido	15	8	94,25	Azul pálido	5	2	7,85
Azul pálido	2	2	3,14	Azul pálido	2	2	3,14
Azul pálido	14	10	109,96	Azul pálido	14	9	98,96
Azul pálido	3	2	4,71	Azul pálido	3	2	4,71
Azul pálido	8	10	62,83	Azul pálido	10	2	15,71
Azul pálido	12	2	18,85	Azul pálido	7	4	21,99
Azul pálido	4	4	12,57	Azul pálido	3	2	4,71
Azul pálido	4	3	9,42	Azul pálido	4	2	6,28
Azul pálido	7	2	11,00	Azul pálido	4	3	9,42
Azul pálido	3	2	4,71	Azul pálido	5	2	7,85
Azul pálido	5	4	15,71	Azul pálido	4	4	12,57
Azul pálido	4	4	12,57	Azul pálido	5	3	11,78
Azul pálido	7	4	21,99	Azul pálido	3	3	7,07
Azul pálido	5	6	23,56	Azul pálido	3	5	11,78
Azul pálido	3	2	4,71	Azul pálido	1	1	0,79
Azul pálido	1	2	1,57	Azul pálido	5	2	7,85
Azul pálido	2	2	3,14	Azul pálido	3	3	7,07
Azul pálido	6	4	18,85	Leptogium sp.	7	4	21,99
Leptogium sp.	9	4	28,27	Leptogium sp.	5	4	15,71
Leptogium sp.	6	2	9,42	Leptogium sp.	28	7	153,94

Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm.cuad)	Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm.cuad)
Leptogium sp.	3	4	9,42	Leptogium sp.	3	3	7,07
Leptogium sp.	3	4	9,42	Leptogium sp.	4	3	9,42
Leptogium sp.	6	4	18,85	Leptogium sp.	3	4	9,42
Leptogium sp.	3	3	7,07	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	10	5	39,27	Leptogium sp.	5	4	15,71
Leptogium sp.	5	7	27,49	Leptogium sp.	5	4	15,71
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	7	2	11,00
Leptogium sp.	9	3	21,21	Leptogium sp.	7	5	27,49
Leptogium sp.	12	5	47,12	Leptogium sp.	7	5	27,49
Leptogium sp.	4	3	9,42	Gris-parmo	5	5	19,63
Gris-parmo	3	3	7,07	Gris-parmo	5	5	19,63
Gris-parmo	5	5	19,63				0,00

Cuadro # 2: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 2 de la laguna Salvador.

PARCELA 3

Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuad)	Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuad)
Gris apotecio	12	6	56,55	Gris apotecio	8	4	25,13
Gris apotecio	20	9	141,37	Gris apotecio	20	5	78,54
Gris apotecio	10	9	70,69	Gris apotecio	22	5	86,39
Gris apotecio	5	3	11,78	Gris apotecio	4	3	9,42
Gris apotecio	7	3	16,49	Gris apotecio	4	6	18,85
Gris apotecio	1	1	0,79	Leptogium sp.	2	1	1,57
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	3	3	7,07
Leptogium sp.	4	3	9,42	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	4	3	9,42	Leptogium sp.	8	3	18,85
Leptogium sp.	6	3	14,14	Gris parmo	2	2	3,14
Leptogium sp.	5	4	15,71	Gris parmo	2	2	3,14
Gris parmo	7	3	16,49	Gris parmo	3	3	7,07
Gris parmo	1	1	0,79	Gris parmo	2	1	1,57
Gris parmo	3	3	7,07	Gris parmo	3	2	4,71
Gris parmo	1	1	0,79	Gris parmo	2	3	4,71
Gris parmo	3	2	4,71	Gris parmo	8	4	25,13
Gris parmo	5	4	15,71	Gris parmo	5	4	15,71
Gris parmo	7	3	16,49				

Cuadro # 3: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela # 3 de la laguna Salvador.

PARCELA 4

Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuad)	Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuad)
Parmotrema sp.	5	4	15,71	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	5	5	19,63	Parmotrema sp.	24	15	282,74
Parmotrema sp.	7	5	27,49	Parmotrema sp.	12	7	65,97
Parmotrema sp.	20	10	157,08	Parmotrema sp.	5	6	23,56
Parmotrema sp.	4	3	9,42	Parmotrema sp.	27	20	424,12
Parmotrema sp.	14	10	109,96	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	7	5	27,49	Parmotrema sp.	20	45	706,86
Parmotrema sp.	20	20	314,16	Parmotrema sp.	15	10	117,81
Parmotrema sp.	10	10	78,54	Parmotrema sp.	10	12	94,25
Parmotrema sp.	10	5	39,27	Parmotrema sp.	5	5	19,63
Leptogium sp.	5	6	23,56	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	2	2	3,14	Leptogium sp.	2	1	1,57
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	7	5	27,49
Leptogium sp.	5	2	7,85	Gris-apatocio	5	2	7,85
Gris-apatocio	3	1	2,36	Gris-apatocio	1	1	0,79

Cuadro # 4: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 4 de la laguna Salvador.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

PARCELA 5

Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)	Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)
Gris-apatocio	17	5	66,76	Gris-apatocio	3	3	7,07
Gris-apatocio	3	2	4,71	Gris-apatocio	2	1	1,57
Gris-apatocio	7	5	27,49	Gris-apatocio	2	3	4,71
Gris-apatocio	2	5	7,85	Gris-apatocio	1	1	0,79
Gris-apatocio	2	1	1,57	Gris-apatocio	3	2	4,71
Gris-apatocio	3	2	4,71	Gris-apatocio	1	2	1,57
Gris-apatocio	3	1	2,36	Gris-apatocio	5	5	19,63
Gris-apatocio	6	3	14,14	Gris-apatocio	6	10	47,12
Gris-apatocio	3	3	7,07	Gris-apatocio	6	4	18,85
Gris-apatocio	4	5	15,71	Leptogium sp.	10	5	39,27
Leptogium sp.	3	3	7,07	Leptogium sp.	10	5	39,27
Leptogium sp.	10	5	39,27	Leptogium sp.	3	3	7,07
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	12	5	47,12	Leptogium sp.	10	5	39,27
Leptogium sp.	4	5	9,42	Leptogium sp.	5	5	19,63
Leptogium sp.	3	4	9,42	Leptogium sp.	10	6	47,12
Leptogium sp.	3	3	7,07	Leptogium sp.	4	3	9,42
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	10	7	54,98
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	7	4	21,99
Leptogium sp.	7	3	16,49	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	6	3	14,14	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	4	3	9,42
Leptogium sp.	5	5	11,78	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	4	3	9,42	Leptogium sp.	4	1	3,14
Leptogium sp.	5	2	7,85	Leptogium sp.	5	2	7,85
Leptogium sp.	5	5	11,78	Leptogium sp.	5	3	11,78
Gris orilla negra	2	2	3,14	Gris orilla negra	2	1	1,57
Gris orilla negra	3	3	7,07	Gris orilla negra	4	2	6,28
Gris orilla negra	2	1	1,57	Gris orilla negra	3	1	2,36
Gris orilla negra	3	2	4,71	Gris orilla negra	2	2	3,14
Gris orilla negra	2	1	1,57	Gris orilla negra	3	2	4,71
Gris orilla negra	2	3	4,71	Gris orilla negra	2	3	4,71
Gris orilla negra	3	2	4,71	Gris orilla negra	2	1	1,57
Gris orilla negra	5	5	19,63	Gris orilla negra	2	2	3,14
Gris orilla negra	3	2	4,71	Azul pálido	3	2	4,71
Azul pálido	3	3	7,07	Azul pálido	6	4	18,85
Azul pálido	2	2	3,14	Azul pálido	2	2	3,14

Cuadro # 5: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 5 de la laguna Salvador.

PARCELA 6

Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)	Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)
Azul pálido	4	5	15,71	Azul pálido	4	4	12,57
Azul pálido	4	3	9,42	Azul pálido	6	4	18,85
Azul pálido	1	2	1,57	Verde orilla negra	1	1	0,79
Verde orilla negra	1	1	0,79	Verde orilla negra	1	1	0,79

Cuadro # 6: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 6 de la laguna Salvador.

PARCELA 7

Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm. cuadr.)	Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm. cuadr.)
Azul pálido	6	5	23,56	Azul pálido	5	3	11,78
Azul pálido	2	1	1,57	Azul pálido	1	2	1,57
Azul pálido	1	1	0,79	Azul pálido	2	2	3,14
Azul pálido	2	2	3,14	Azul pálido	5	3	11,78
Verde pequeño	3	2	4,71	Verde pequeño	1	1	0,79
Verde pequeño	1	2	1,57	Verde pequeño	1	1	0,79
Verde pequeño	3	2	4,71	Verde pequeño	2	1	1,57

Cuadro # 7: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 7 de la laguna Salvador.

LAGUNA CALIX

PARCELA 1

Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)	Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)
Gris-parmo	3	3	7,07	Gris-parmo	3	4	9,42
Gris-parmo	3	2	4,71	Gris-parmo	2	1	1,57
Gris-parmo	4	3	9,42	Gris-parmo	2	1	1,57
Gris-parmo	1	2	1,57	Gris-parmo	2	2	3,14
Gris-parmo	4	2	6,28	Gris-parmo	1	1	0,79
Gris-parmo	2	3	4,71	Gris-parmo	3	2	4,71
Gris-parmo	5	3	11,78	Gris-parmo	3	3	7,07
Gris-parmo	2	2	3,14	Gris-parmo	3	5	11,78
Gris-parmo	4	5	15,71	Gris-parmo	3	2	4,71
Gris-parmo	2	1	1,57	Gris-parmo	1	1	0,79
Gris-parmo	1	1	0,79	Gris-parmo	2	1	1,57
Gris-parmo	2	3	4,71	Gris-parmo	2	1	1,57
Gris-parmo	3	3	7,07	Gris-parmo	2	3	4,71
Gris-parmo	2	1	1,57	Gris-parmo	3	4	9,42
Gris-parmo	2	1	1,57	Gris-parmo	5	4	15,71
Gris-parmo	3	2	4,71	Gris-parmo	1	1	0,79
Verde orilla negra	3	3	7,07	Azul pálido	5	3	11,78
Gris-apotecio	10	10	78,54	Gris-apotecio	7	3	16,49
Gris-apotecio	3	2	4,71	Gris-apotecio	5	6	23,56
Gris-apotecio	15	10	117,81	Gris-apotecio	20	5	78,54
Gris orilla negra	2	2	3,14	Gris orilla negra	4	3	9,42
Gris orilla negra	2	2	3,14	Gris orilla negra	1	1	0,79
Gris orilla negra	1	2	1,57	Gris orilla negra	3	2	4,71
Gris orilla negra	3	4	9,42	Gris orilla negra	2	3	4,71
Gris orilla negra	4	2	6,28	Gris orilla negra	10	2	15,71
Gris orilla negra	2	1	1,57	Gris orilla negra	2	3	4,71
Gris orilla negra	2	2	3,14	Gris orilla negra	4	3	9,42
Gris orilla negra	3	2	4,71	Gris orilla negra	3	2	4,71
Leptogium sp.	5	2	7,85	Leptogium sp.	7	5	27,49

Cuadro # 8: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 1 de la laguna Calix.

PARCELA 2

Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)	Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)
Azul pálido	3	4	9,42	Azul pálido	2	1	1,57
Azul pálido	1	1	0,79	Azul pálido	1	1	0,79
Azul pálido	3	2	4,71	Azul pálido	2	1	1,57
Azul pálido	6	3	14,14	Azul pálido	5	6	23,56
Azul pálido	5	4	15,71	Azul pálido	3	4	9,42
Leptogium sp.	4	2	6,28	Leptogium sp.	5	4	15,71
Leptogium sp.	4	2	6,28	Leptogium sp.	5	7	27,49
Leptogium sp.	5	4	15,71				

Cuadro # 9: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 2 de la laguna Calix.

PARCELA 3

Liquen	Dimensiones (cm)		Area (cm cuad)	Liquen	Dimensiones (cm)		Area (cm cuad)
Leptogium sp.	6	4	18,85	Leptogium sp.	4	2	6,28
Leptogium sp.	17	10	133,52	Leptogium sp.	6	3	14,14
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	10	3	23,56
Leptogium sp.	12	10	94,25	Leptogium sp.	10	5	39,27
Leptogium sp.	10	4	31,42	Leptogium sp.	8	3	18,85
Leptogium sp.	5	6	23,56	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	4	2	6,28	Leptogium sp.	10	7	54,98
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	2	1	1,57
Leptogium sp.	10	5	39,27	Leptogium sp.	33	28	725,71
Leptogium sp.	2	2	3,14	Leptogium sp.	20	7	109,96
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	3	3	7,07
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	30	10	235,62
Leptogium sp.	20	5	78,54	Leptogium sp.	5	2	7,85
Leptogium sp.	3	5	11,78	Leptogium sp.	17	5	66,76
Leptogium sp.	5	1	3,93	Parmotrema sp.	14	6	65,97
Parmotrema sp.	5	2	7,85	Parmotrema sp.	8	6	37,70

Cuadro # 10: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 3 de la laguna Calix.

PARCELA 4

Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm.cuad)	Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm.cuad)
Parmotrema sp.	6	3	14,14	Parmotrema sp.	6	4	18,85
Parmotrema sp.	5	4	15,71	Parmotrema sp.	10	5	39,27
Parmotrema sp.	5	3	11,78	Parmotrema sp.	6	3	14,14
Parmotrema sp.	5	2	7,85	Parmotrema sp.	25	6	117,81
Parmotrema sp.	15	7	82,47	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	3	2	4,71	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	15	5	58,90	Parmotrema sp.	5	5	19,63
Parmotrema sp.	7	3	16,49	Parmotrema sp.	10	3	23,56
Parmotrema sp.	10	5	39,27	Parmotrema sp.	2	1	1,57
Parmotrema sp.	15	5	58,90	Parmotrema sp.	5	5	19,63
Parmotrema sp.	20	7	109,96	Parmotrema sp.	20	7	109,96
Parmotrema sp.	4	4	12,57	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	2	3	4,71	Parmotrema sp.	3	2	4,71
Parmotrema sp.	12	5	47,12	Parmotrema sp.	20	5	78,54
Parmotrema sp.	7	3	16,49	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	6	5	23,56	Parmotrema sp.	5	5	19,63
Parmotrema sp.	3	3	7,07	Parmotrema sp.	5	2	7,85
Parmotrema sp.	10	5	39,27	Parmotrema sp.	23	9	162,58
Parmotrema sp.	10	5	39,27	Parmotrema sp.	15	5	58,90
Parmotrema sp.	5	2	7,85	Parmotrema sp.	10	5	39,27
Parmotrema sp.	5	3	11,78	Parmotrema sp.	22	8	136,23
Parmotrema sp.	5	7	27,49	Parmotrema sp.	8	5	31,42
Parmotrema sp.	2	3	4,71	Parmotrema sp.	5	2	7,85
Parmotrema sp.	3	3	7,07	Parmotrema sp.	6	4	18,85
Parmotrema sp.	50	10	392,70	Parmotrema sp.	8	5	31,42
Parmotrema sp.	15	6	70,69	Leptogium sp.	10	3	23,56
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	1	1	0,79
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	4	3	9,42	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	2	2	3,14	Leptogium sp.	6	5	23,56
Leptogium sp.	15	6	70,69	Leptogium sp.	15	4	47,12
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	7	4	21,99
Leptogium sp.	15	3	35,34	Leptogium sp.	5	2	7,85
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	2	2	3,14
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	2	1	1,57
Leptogium sp.	1	1	0,79	Leptogium sp.	2	2	3,14
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	2	1	1,57
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	2	1	1,57
Leptogium sp.	10	5	39,27	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	4	5	15,71	Leptogium sp.	2	2	3,14
Leptogium sp.	2	3	4,71	Leptogium sp.	1	2	1,57
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	1	1	0,79
Leptogium sp.	3	3	7,07	Gris- pequeño- apot	5	3	11,78

Cuadro # 11: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 4 de la laguna Calix.

Esquem.	Dimensiones (cm)		Area (cm.cuad)	Esquem.	Dimensiones (cm)		Area (cm.cuad)
Gris-pequeño-apot	2	2	3,14	Gris-pequeño-apot	2	1	1,57
Gris-pequeño-apot	2	1	1,57	Gris-pequeño-apot	2	2	3,14
Gris-pequeño-apot	1	1	0,79	Gris-pequeño-apot	1	1	0,79
Gris-pequeño-apot	7	5	27,49	Gris-pequeño-apot	3	1	2,36
Gris-pequeño-apot	5	5	19,63	Gris-pequeño-apot	3	2	4,71
Gris-pequeño-apot	1	1	0,79	Gris-pequeño-apot	2	1	1,57
Gris-pequeño-apot	2	3	4,71	Gris-pequeño-apot	3	2	4,71
Gris-pequeño-apot	3	3	7,07	Gris-pequeño-apot	5	3	11,78
Gris-pequeño-apot	2	2	3,14	Gris-pequeño-apot	2	2	3,14
Gris-pequeño-apot	2	2	3,14				

NOTA: Continuación de la parcela 4 laguna Calix.

PARCELA 5

Liquen	Dimensiones (cm)		Area (cm cuad)	Liquen	Dimensiones (cm)		Area (cm cuad)
Leptogium sp.	12	9	84,82	Leptogium sp.	14	8	87,96
Leptogium sp.	4	4	12,57	Leptogium sp.	5	4	15,71
Leptogium sp.	3	1	2,36	Leptogium sp.	7	3	16,49
Leptogium sp.	3	4	9,42	Leptogium sp.	5	9	35,34
Leptogium sp.	7	5	27,49	Leptogium sp.	8	4	25,13
Leptogium sp.	7	6	32,99	Leptogium sp.	20	15	235,62
Leptogium sp.	32	12	301,59	Leptogium sp.	11	7	60,48
Leptogium sp.	4	2	6,28	Leptogium sp.	12	10	94,25
Leptogium sp.	10	7	54,98	Leptogium sp.	9	5	35,34
Leptogium sp.	4	3	9,42	Leptogium sp.	10	7	54,98
Leptogium sp.	7	3	16,49	Leptogium sp.	7	6	32,99
Leptogium sp.	11	4	34,56	Leptogium sp.	6	5	23,56
Leptogium sp.	8	5	31,42	Leptogium sp.	15	10	117,81
Leptogium sp.	25	12	235,62	Leptogium sp.	10	3	23,56
Leptogium sp.	4	3	9,42	Leptogium sp.	7	9	49,48
Leptogium sp.	30	8	188,50	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	12	5	47,12	Leptogium sp.	6	5	23,56
Leptogium sp.	3	1	2,36	Leptogium sp.	4	4	12,57
Leptogium sp.	6	5	23,56	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	7	4	21,99	Leptogium sp.	8	3	18,85
Leptogium sp.	6	6	28,27	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	16	10	125,66	Leptogium sp.	6	4	18,85
Leptogium sp.	18	5	70,69	Leptogium sp.	38	10	298,45
Leptogium sp.	14	21	230,91	Leptogium sp.	31	13	316,52
Leptogium sp.	11	7	60,48	Leptogium sp.	5	7	27,49
Leptogium sp.	7	3	16,49	Leptogium sp.	15	7	82,47
Leptogium sp.	10	3	23,56	Leptogium sp.	8	7	43,98
Leptogium sp.	20	8	125,66	Leptogium sp.	5	5	19,63
Leptogium sp.	32	14	351,86	Leptogium sp.	16	10	125,66
Leptogium sp.	8	5	31,42	Leptogium sp.	11	5	43,20
Leptogium sp.	35	7	192,42	Leptogium sp.	26	7	142,94
Leptogium sp.	7	6	32,99	Leptogium sp.	27	6	127,23
Leptogium sp.	10	13	102,10	Leptogium sp.	11	5	43,20
Leptogium sp.	12	6	56,55	Leptogium sp.	22	8	138,23
Leptogium sp.	15	5	58,90	Leptogium sp.	7	4	21,99
Leptogium sp.	20	18	282,74	Leptogium sp.	5	2	7,85
Leptogium sp.	10	8	62,83	Leptogium sp.	5	7	27,49
Leptogium sp.	30	9	212,06	Parmotrema sp.	8	3	18,85
Parmotrema sp.	6	8	37,70	Parmotrema sp.	23	5	90,32
Parmotrema sp.	6	3	14,14	Parmotrema sp.	7	4	21,99
Parmotrema sp.	8	4	25,13	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	6	4	18,85	Parmotrema sp.	8	4	25,13
Parmotrema sp.	10	3	23,56	Parmotrema sp.	3	2	4,71
Parmotrema sp.	5	4	15,71	Parmotrema sp.	11	6	51,84
Parmotrema sp.	12	6	56,55				

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE LA ESPERANZA DE GUATEMALA
 Oficina de la Biblioteca Central

Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm.cuad)	Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm.cuad)
Parmotrema sp.	8	4	25,13	Parmotrema sp.	8	3	18,85
Parmotrema sp.	10	6	47,12	Parmotrema sp.	12	2	18,85
Parmotrema sp.	13	5	51,05	Parmotrema sp.	2	1	1,57
Parmotrema sp.	10	1	7,85	Parmotrema sp.	2	1	1,57
Parmotrema sp.	4	3	9,42	Parmotrema sp.	4	3	9,42
Parmotrema sp.	3	4	9,42	Parmotrema sp.	5	4	15,71
Parmotrema sp.	11	5	43,20	Parmotrema sp.	17	6	80,11
Parmotrema sp.	5	5	19,63	Parmotrema sp.	10	4	31,42
Parmotrema sp.	8	5	31,42	Parmotrema sp.	3	3	7,07
Sticta sp.	14	9	98,96	Gris-pequeño-apot	2	1	1,57
Gris-pequeño-apot	6	2	9,42	Gris-pequeño-apot	2	1	1,57
Gris-pequeño-apot	1	1	0,79	Gris-pequeño-apot	4	2	6,28
Gris-pequeño-apot	4	4	12,57	Gris-pequeño-apot	5	4	15,71
Gris-pequeño-apot	2	2	3,14	Gris-pequeño-apot	3	3	7,07
Gris-pequeño-apot	1	1	0,79	Gris-pequeño-apot	2	2	3,14
Gris-pequeño-apot	10	1	7,85	Gris-pequeño-apot	1	1	0,79
Gris-pequeño-apot	2	1	1,57	Gris-pequeño-apot	2	2	3,14
Gris-pequeño-apot	2	2	3,14	Gris-pequeño-apot	1	1	0,79
Gris-pequeño-apot	1	1	0,79	Gris-pequeño-apot	1	1	0,79

Cuadro # 12: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 5 de la laguna Calix.

PARCELA 6

Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)	Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)
Parmotrema sp.	7	5	27,49	Parmotrema sp.	1	1	0,79
Parmotrema sp.	4	4	12,57	Parmotrema sp.	5	4	15,71
Parmotrema sp.	2	1	1,57	Parmotrema sp.	10	8	62,83
Parmotrema sp.	5	5	19,63	Parmotrema sp.	3	2	4,71
Parmotrema sp.	5	6	23,56	Parmotrema sp.	3	4	9,42
Parmotrema sp.	3	2	4,71	Parmotrema sp.	4	2	6,28
Parmotrema sp.	2	2	3,14	Parmotrema sp.	32	19	477,52
Parmotrema sp.	7	8	43,98	Parmotrema sp.	10	10	78,54
Parmotrema sp.	7	5	27,49	Parmotrema sp.	10	10	78,54
Parmotrema sp.	8	10	62,83	Verde-pálido	3	4	9,42
Verde-pálido	4	2	6,28	Verde-pálido	2	1	1,57
Verde-pálido	1	1	0,79	Verde-pálido	2	2	3,14
Verde-pálido	2	2	3,14	Verde-pálido	3	3	7,07
Verde-pálido	7	5	27,49	Verde-pálido	3	4	9,42
Verde-pálido	7	2	11,00	Verde-pálido	5	2	7,85
Verde-pálido	1	1	0,79	Verde-pálido	3	4	9,42
Verde-pálido	1	1	0,79	Verde-pálido	1	1	0,79
Verde-pálido	2	1	1,57	Verde-pálido	2	1	1,57
Verde-pálido	1	1	0,79	Verde-pálido	2	2	3,14
Verde-pálido	3	1	2,36	Verde-pálido	2	1	1,57
Verde-pálido	2	2	3,14	Verde-pálido	1	2	1,57
Verde-pálido	2	3	4,71	Verde-pálido	2	1	1,57
Verde-pálido	3	2	4,71	Verde-pálido	1	1	0,79
Verde-pálido	2	1	1,57	Verde-pálido	5	3	11,78
Verde-pálido	3	2	4,71	Verde-pálido	1	1	0,79
Verde-pálido	3	2	4,71	Verde-pálido	2	1	1,57
Verde-pálido	2	1	1,57	Verde-pálido	5	2	7,85
Verde-pálido	2	1	1,57	Verde-pálido	1	1	0,79
Verde-pálido	2	2	3,14	Verde-pálido	3	2	4,71
Verde-pálido	5	2	7,85	Verde-pálido	4	3	9,42
Verde-pálido	3	2	4,71	Verde-pálido	2	2	3,14
Verde-pálido	5	3	11,78	Verde-pálido	3	2	4,71
Verde-pálido	2	2	3,14	Leptogium sp.	7	3	16,49
Leptogium sp.	6	7	32,99	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	2	2	3,14	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	4	2	6,28				

Cuadro # 13: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 6 de la laguna Calix.

PARCELA 7

Liquen	Dimensiones (cm)		Area (cm.cuad)	Liquen	Dimensiones (cm)		Area (cm.cuad)
Gris-parmo	9	5	35,34	Gris-parmo	4	5	15,71
Gris-parmo	1	1	0,79	Gris-parmo	10	3	23,56
Gris-parmo	5	5	19,63	Gris-parmo	10	6	47,12
Gris-parmo	6	9	42,41	Gris-parmo	4	4	12,57
Gris-parmo	5	2	7,85	Gris-parmo	3	2	4,71
Gris-parmo	5	5	19,63	Azul-pálido	7	10	54,98
Gris-parmo	10	5	39,27	Azul-pálido	4	3	9,42
Gris-parmo	1	1	0,79	Azul-pálido	3	3	7,07
Gris-parmo	3	2	4,71	Azul-pálido	1	2	1,57
Gris-parmo	10	5	39,27	Azul-pálido	4	5	15,71
Gris-parmo	5	3	11,78	Azul-pálido	4	4	12,57
Gris-parmo	3	3	7,07	Azul-pálido	3	3	7,07
Gris-parmo	11	5	43,20	Gris-pequeño-apat	2	2	3,14
Gris-parmo	5	4	15,71	Gris-pequeño-apat	2	1	1,57
Gris-parmo	7	5	27,49	Gris-pequeño-apat	2	2	3,14
Gris-parmo	5	5	19,63	Gris-pequeño-apat	5	5	19,63
Gris-parmo	19	10	149,23	Gris-pequeño-apat	2	3	4,71
Gris-parmo	5	3	11,78				
Gris-parmo	3	2	4,71				
Gris-parmo	3	3	7,07				
Gris-parmo	2	1	1,57				
Gris-parmo	1	1	0,79				
Gris-parmo	2	1	1,57				

Cuadro # 14: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 7 de la laguna Calix.

LAGUNA NEGRA

PARCELA 1

Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)	Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)
Leptogium sp.	7	4	21,99	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	2	1	1,57
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	2	3	4,71
Leptogium sp.	4	3	9,42	Leptogium sp.	3	3	7,07
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	1	2	1,57
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	1	1	0,79
Leptogium sp.	5	7	27,49	Leptogium sp.	6	5	23,56
Leptogium sp.	10	6	47,12	Leptogium sp.	10	5	39,27
Gris- parmo	1	1	0,79	Verde- pequeño	2	1	1,57
Verde- pequeño	2	1	1,57	Verde- pequeño	1	1	0,79
Verde- pequeño	1	1	0,79	Verde- pequeño	1	1	0,79
Verde- pequeño	2	1	1,57	Verde- pequeño	2	1	1,57
Verde- pequeño	3	3	7,07				

Cuadro # 15: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 1 de la laguna Negra.

PARCELA 2

Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuad)	Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm cuad)
Verde-pequeño	10	7	54,98	Verde-pequeño	3	2	4,71
Verde-pequeño	1	1	0,79	Verde-pequeño	3	1	2,36
Verde-pequeño	3	3	7,07	Verde-pequeño	3	2	4,71
Verde-pequeño	5	2	7,85	Verde-pequeño	6	5	23,56
Verde-pequeño	4	3	9,42	Verde-pequeño	5	3	11,78
Leptogium sp.	5	5	19,63	Leptogium sp.	10	3	23,56
Leptogium sp.	15	3	35,34	Leptogium sp.	5	5	19,63
Leptogium sp.	10	3	23,56	Leptogium sp.	10	3	23,56
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	3	1	2,36
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	11	10	86,39
Azul-pálido	1	1	0,79				

Cuadro # 16: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 2 de la laguna Negra.

PARCELA 3

Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm. cuad)	Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm. cuad)
Leptogium sp.	8	5	31,42	Leptogium sp.	4	4	12,57
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	6	7	32,99
Leptogium sp.	5	5	19,63	Leptogium sp.	4	3	9,42
Leptogium sp.	3	4	9,42	Leptogium sp.	5	5	19,63
Leptogium sp.	5	5	19,63	Leptogium sp.	2	3	4,71
Leptogium sp.	5	5	19,63	Leptogium sp.	5	5	19,63
Leptogium sp.	5	6	23,56	Leptogium sp.	5	3	11,78
Leptogium sp.	7	5	27,49	Leptogium sp.	6	4	18,85
Leptogium sp.	4	3	9,42	Leptogium sp.	6	5	23,56
Verde-pequeño	3	3	7,07	Verde-pequeño	5	4	15,71
Verde-pequeño	3	3	7,07	Verde-pequeño	3	2	4,71
Verde-pequeño	6	3	14,14	Verde-pequeño	3	1	2,36
Verde-pequeño	4	3	9,42	Verde-pequeño	5	2	7,85
Verde-pequeño	1	1	0,79	Verde-pequeño	1	1	0,79
Azul-pálido	10	5	39,27	Azul-pálido	3	2	4,71
Azul-pálido	5	5	19,63	Gris-parmo	10	5	39,27
Gris-parmo	10	10	78,54	Parmotrema sp.	20	10	157,08
Gris-apatocio	5	7	27,49	Gris-apatocio	10	5	39,27

Cuadro # 17: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 3 de la laguna Negra.

PROPIEDAD DE LA COMISIÓN NACIONAL DE CIENCIAS DE GUATEMALA
 INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

PARCELA 4

Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)	Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)
Parmotrema sp.	31	5	121,74	Parmotrema sp.	18	3	42,41
Azul-pálido	11	4	34,56	Azul-pálido	2	1	1,57
Azul-pálido	1	1	0,79	Azul-pálido	3	2	4,71
Azul-pálido	5	4	15,71	Azul-pálido	5	3	11,78
Azul-pálido	4	1	3,14	Azul-pálido	5	4	15,71
Azul-pálido	1	1	0,79	Azul-pálido	3	4	9,42
Azul-pálido	1	1	0,79	Azul-pálido	5	3	11,78
Azul-pálido	1	1	0,79	Azul-pálido	2	1	1,57
Azul-pálido	3	2	4,71	Azul-pálido	5	3	11,78
Azul-pálido	10	5	39,27	Azul-pálido	1	1	0,79
Azul-pálido	2	3	4,71	Azul-pálido	11	2	17,28
Verde-pequeño	4	4	12,57	Verde-pequeño	4	2	6,28
Verde-pequeño	5	4	15,71	Verde-pequeño	4	6	18,85
Verde-pequeño	5	5	19,63	Verde-pequeño	4	2	6,28
Verde-pequeño	4	1	3,14	Verde-pequeño	4	4	12,57
Verde-pequeño	3	1	2,36	Verde-pequeño	7	2	11,00
Verde-pequeño	5	3	11,78	Verde-pequeño	4	3	9,42
Verde-pequeño	8	2	12,57	Verde-pequeño	4	2	6,28

PARCELA 5, PARCELA 6 Y PARCELA 7: No se encontraron líquenes.

Cuadro # 18: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 4 de la laguna Negra.

LAGUNA ESCONDIDA

PARCELA 1

Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm. cuad)	Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm. cuad)
Parmotrema sp.	10	5	39,27	Parmotrema sp.	35	5	137,44
Parmotrema sp.	24	5	94,25	Parmotrema sp.	20	6	94,25
Parmotrema sp.	20	11	172,79	Verde- pequeño	3	4	9,42
Parmotrema sp.	4	2	6,28	Verde- pequeño	2	2	3,14
Verde- pequeño	4	4	12,57	Verde- pequeño	4	4	12,57
Verde- pequeño	4	6	18,85	Verde- pequeño	4	4	12,57
Verde- pequeño	2	1	1,57	Verde- pequeño	3	2	4,71
Verde- pequeño	3	3	7,07	Verde- pequeño	2	1	1,57
Verde- pequeño	4	4	12,57	Verde- pequeño	2	2	3,14
Verde- pequeño	1	1	0,79	Verde- pequeño	2	2	3,14
Verde- pequeño	2	3	4,71	Gris- apotecio	6	4	18,85
Verde- pequeño	3	1	2,36	Gris- apotecio	3	3	7,07
Verde- pequeño	1	1	0,79	Gris- apotecio	2	4	6,28
Verde- pequeño	4	2	6,28	Gris- apotecio	3	3	7,07
Verde- pequeño	3	3	7,07	Verde- pequeño	2	2	3,14
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	10	4	31,42
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	6	3	14,14
Leptogium sp.	4	3	9,42	Leptogium sp.	4	1	3,14
Leptogium sp.	1	5	3,93	Leptogium sp.	3	4	9,42

PARCELA 2: No se encontraron líquenes

Cuadro # 19: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 1 de la laguna Escondida.

PARCELA 3

Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)	Líquén	Dimensiones (cm)		Área (cm cuadr)
Verde-pequeño	2	2	3,14	Verde-pequeño	1	1	0,79
Verde-pequeño	2	2	3,14	Verde-pequeño	3	2	4,71
Verde-pequeño	2	1	1,57	Verde-pequeño	2	2	3,14
Verde-pequeño	1	1	0,79	Verde-pequeño	3	2	4,71
Verde-pequeño	4	3	9,42	Verde-pequeño	2	1	1,57
Verde-pequeño	3	3	7,07	Verde-pequeño	3	2	4,71
Verde-pequeño	3	1	2,36	Verde-pequeño	4	2	6,28
Verde-pequeño	3	3	7,07	Verde-pequeño	2	1	1,57
Verde-pequeño	5	4	15,71	Verde-pequeño	3	2	4,71
Verde-pequeño	3	2	4,71	Verde-pequeño	6	3	14,14
Verde-pequeño	2	1	1,57	Verde-pequeño	1	1	0,79
Verde-pequeño	2	2	3,14	Verde-pequeño	4	2	6,28
Verde-pequeño	2	2	3,14	Verde-pequeño	3	2	4,71
Verde-pequeño	4	3	9,42	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	15	5	58,90	Parmotrema sp.	15	8	94,25
Parmotrema sp.	16	3	37,70	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	25	5	98,17	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	7	3	16,49	Parmotrema sp.	4	4	12,57
Parmotrema sp.	6	2	9,42	Parmotrema sp.	14	4	43,98
Gris-parmo	3	2	4,71	Gris-apotecio	3	2	4,71
Gris-apotecio	4	2	6,28	Leptogium sp.	9	5	35,34
Leptogium sp.	7	5	27,49	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	2	2	3,14	Leptogium sp.	3	3	7,07
Leptogium sp.	2	2	3,14	Leptogium sp.	2	2	3,14
Leptogium sp.	6	3	14,14	Leptogium sp.	3	1	2,36
Leptogium sp.	2	1	1,57	Leptogium sp.	1	1	0,79
Leptogium sp.	8	4	25,13	Leptogium sp.	6	1	4,71
Leptogium sp.	5	1	3,93	Leptogium sp.	4	2	6,28
Leptogium sp.	15	3	35,34	Leptogium sp.	5	2	7,85
Leptogium sp.	6	3	14,14	Leptogium sp.	1	1	0,79
Leptogium sp.	10	3	23,56	Leptogium sp.	3	3	7,07
Leptogium sp.	5	3	11,78	Leptogium sp.	12	4	37,70
Leptogium sp.	3	2	4,71	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	4	2	6,28	Leptogium sp.	9	5	35,34
Leptogium sp.	7	5	27,49	Leptogium sp.	3	2	4,71
Leptogium sp.	2	2	3,14	Leptogium sp.	2	2	3,14
Leptogium sp.	6	3	14,14	Leptogium sp.	3	1	2,36
Leptogium sp.	6	3	14,14				

Cuadro # 20: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 3 laguna Escondida.

PARCELA 4

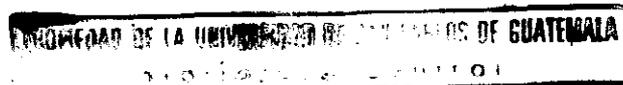
Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuad)	Líquenes	Dimensiones (cm)		Área (cm cuad)
Parmotrema sp.	17	10	133,52	Parmotrema sp.	20	7	109,96
Parmotrema sp.	3	2	4,71	Parmotrema sp.	20	5	78,54
Parmotrema sp.	5	3	11,78	Parmotrema sp.	20	22	345,58
Parmotrema sp.	8	5	31,42	Parmotrema sp.	10	5	39,27
Parmotrema sp.	10	7	54,98	Parmotrema sp.	30	20	471,24
Parmotrema sp.	40	30	942,48	Parmotrema sp.	2	3	4,71
Parmotrema sp.	15	5	58,90	Parmotrema sp.	10	7	54,98
Parmotrema sp.	20	5	78,54	Verde-pequeño	3	2	4,71
Gris-apotecio	5	4	15,71	Gris-apotecio	5	3	11,78
Gris-apotecio	2	2	3,14	Gris-apotecio	5	4	15,71
Gris-apotecio	10	5	39,27	Gris-apotecio	5	4	15,71
Gris-apotecio	9	10	70,69	Leptogium sp.	4	3	9,42

PARCELA 5: No se encontraron líquenes.

En esta parcela había muchas gramíneas y la asociación de mangle-icaco se caracterizaba por una mayor cantidad de icaco en la ribera de la laguna. Cabe mencionar que es la única laguna que presenta gramíneas como parte de la sucesión vegetal.

PARCELA 6: No se encontraron líquenes.

Cuadro # 21: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 4 de la laguna Escondida.



PARCELA 7

Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm.cuad)	Líquen	Dimensiones (cm)		Área (cm.cuad)
Parmotrema sp.	23	10	180,64	Parmotrema sp.	25	5	98,17
Parmotrema sp.	5	3	11,78	Parmotrema sp.	10	5	39,27
Parmotrema sp.	27	6	127,23	Parmotrema sp.	20	10	157,08
Parmotrema sp.	7	5	27,49	Parmotrema sp.	5	3	11,78
Parmotrema sp.	7	10	54,98	Parmotrema sp.	5	5	19,63
Parmotrema sp.	6	3	14,14	Parmotrema sp.	25	12	235,62
Parmotrema sp.	10	5	39,27	Parmotrema sp.	10	5	39,27
Parmotrema sp.	10	5	39,27	Parmotrema sp.	15	5	58,90
Parmotrema sp.	4	2	6,28	Parmotrema sp.	10	5	39,27
Verde-pequeño	4	3	9,42	Verde-pequeño	3	2	4,71
Verde-pequeño	1	1	0,79	Verde-pequeño	1	1	0,79
Verde-pequeño	1	1	0,79	Verde-pequeño	2	1	1,57
Verde-pequeño	1	1	0,79	Gris-apotecio	4	3	9,42
Gris-apotecio	2	3	4,71	Gris-apotecio	1	1	0,79
Gris-apotecio	5	3	11,78				

Cuadro # 22: Dimensiones y área superficial de los líquenes colectados en la parcela 7 de la laguna Escondida.

ANEXO # 9

**CUADROS QUE MUESTRA LAS ESPECIES DE
LIQUENES IDENTIFICADOS POR LAGUNAS**

LAGUNA NEGRA.

PARCELA 1.

Líquén	Especie
Leptogium.	<u>Leptogium</u> sp.
Gris-parmo.	<u>Coccocarpia</u> <u>affine</u> <u>erythroxylin.</u>
Verde-pequeño.	No identificado.

PARCELA 2.

Líquén	Especie
Verde-pequeño.	No identificado.
Leptogium.	<u>Leptogium</u> sp.
Azul-pálido.	No identificado.

PARCELA 3.

Líquén	Especie
Verde-pequeño.	No identificado.
Leptogium.	<u>Leptogium</u> sp.
Azul-pálido.	No identificado.
Gris-parmo.	<u>Coccocarpia</u> <u>affine</u> <u>erythroxylin.</u>
Gris-apotecio.	<u>Physciopsis</u> <u>affine</u> <u>sincolla.</u>
Parmotrema.	<u>Parmotrema</u> <u>affine</u> <u>crisiferum.</u>

PARCELA 4.

Liquen	Especie
Parmotrema sp.	<u>Parmotrema affine cristiferum.</u>
Azul-pálido.	No identificado.
Verde-pequeño.	No identificado.

LAGUNA ESCONDIDA.

PARCELA 1.

Liquen	Especie
Parmotrema sp.	<u>Parmotrema affine cristiferum.</u>
Verde-pequeño.	No identificado.
Leptogium.	<u>Leptogium sp.</u>
Gris-apotecio.	<u>Physciopsis affine sincolla.</u>

PARCELA 3.

Liquen	Especie
Parmotrema sp.	<u>Parmotrema affine cristiferum.</u>
Verde-pequeño.	No identificado.
Gris-parmo.	<u>Coccocarpia affine erythroxylin.</u>
Gris-apotecio.	<u>Physciopsis affine sincolla.</u>
Leptogium.	<u>Leptogium sp.</u>

PARCELA 4.

Liquen	Especie
Parmotrema sp.	<u>Parmotrema affine cristiferum.</u>
Gris-apotecio.	<u>Physciopsis affine sincolla.</u>
Verde-pequeño.	No identificado.
Leptogium.	<u>Leptogium sp.</u>

PARCELA 7.

Liquen	Especie
Parmotrema sp.	<u>Parmotrema affine cristiferum.</u>
Verde-pequeño.	No identificar.
Gris-apotecio.	<u>Physciopsis affine sincolla.</u>

LAGUNA SALVADOR.

PARCELA 1.

LIQUEN	ESPECIE
Leptogium.	<u>Leptogium</u> sp.
Azul-pálido.	No identificado.

PARCELA 2.

LIQUEN	ESPECIE
Azul-pálido.	No identificado.
Leptogium.	<u>Leptogium</u> sp.
Gris-parmo	<u>Coccocarpia affine erythroxylin.</u>

PARCELA 3.

LIQUEN	ESPECIE
Gris-apotecio	<u>Physciopsis affine sincolla.</u>
Leptogium.	<u>Leptogium</u> sp.

PARCELA 4.

LIQUEN	ESPECIE
Parmotrema.	<u>Parmotrema affine cristiferum.</u>
Leptogium.	<u>Leptogium sp.</u>
Gris-apotecio.	<u>Physciopsis affine sincolla.</u>

PARCELA 5.

LIQUEN	ESPECIE
Gris-apotecio	<u>Physciopsis affine sincolla.</u>
Leptogium.	<u>Leptogium sp.</u>
Azul-pálido	No identificado.
Gris-orilla negra.	No identificado.

PARCELA 6.

LIQUEN	ESPECIE
Azul-pálido	No identificado.
Gris-orilla negra	No identificado.

PARCELA 7.

LIQUEN	ESPECIE
Azul-pálido.	No identificado.
Verde-pequeño.	No identificado.

LAGUNA CALIX.

PARCELA 1.

LIQUEN	ESPECIE
Gris-parmo.	<u>Coccocarpia affine erythroxylin</u>
Gris-orilla negra.	No identificado.
Azul-pálido	No identificado.
Gris-apotecio.	<u>Physciopsis affine sincolla.</u>
Leptogium.	<u>Leptogium sp.</u>

PARCELA 2.

LIQUEN	ESPECIE
Azul-pálido	No identificado.
Leptogium.	<u>Leptogium sp.</u>

PARCELA 3.

LIQUEN	ESPECIE
Leptogium.	<u>Leptogium sp.</u>
Parmotrema	<u>Parmotrema affine cristiferum</u>

PARCELA 4.

LIQUEN	ESPECIE
Parmotrema.	<u>Parmotrema affine</u> <u>crisiferum</u>
Leptogium.	<u>Leptogium</u> sp.
Gris-pequeño apot.	No identificado.

PARCELA 5.

LIQUEN	ESPECIE
Leptogium.	<u>Leptogium</u> sp.
Parmotrema.	<u>Parmotrema affine</u> <u>crisiferum</u>
Sticta.	<u>Sticta</u> sp.
Gris-pequeño apot.	No identificado.

PARCELA 6.

LIQUEN	ESPECIE
Leptogium.	<u>Leptogium</u> sp.
Parmotrema.	<u>Parmotrema affine</u> <u>crisiferum</u>
Azul-pálido.	No identificado.

PARCELA 7.

LIQUEN	ESPECIE
Gris-parmo.	<u>Coccocarpia affine</u> <u>erythroxylin.</u>
Gris-pequeño apot.	No identificado.
Azul-pálido	No identificado.

ANEXO # 10

**CUADROS QUE MUESTRAN LA FRECUENCIA DE
LOS LIQUENES POR LAGUNA**

CUADROS QUE MUESTRAN LA FRECUENCIA DE LAS ESPECIES DE LIQUENES
EN LAS LAGUNAS SALVADOR Y CALIX

LAGUNA SALVADOR.

LIQUEN	FRECUENCIA
<u>Leptogium</u> sp.	137
Azul-pálido	113
Grís-parmo	36
Grís-apotecio	33
<u>Parmotrema</u> sp.	20
Grís-orilla negra	20
Verde-pequeño	6

LAGUNA CALIX.

LIQUEN	FRECUENCIA
<u>Leptogium</u> sp.	157
Grís-parmo	60
Grís-orilla negra	16
Azul-pálido	63
<u>Sticta</u> sp.	1
<u>Parmotrema</u> sp.	105
Grís-pequeño-apotecio	43
Grís-apotecio	6

CUADROS QUE MUESTRAN LA FRECUENCIA DE LAS ESPECIES DE LIQUENES
EN LAS LAGUNAS NEGRA Y ESCONDIDA

LAGUNA NEGRA.

LIQUEN	FRECUENCIA
<u>Leptogium</u> sp.	46
Gris-parmo	3
Verde-pequeño	42
Azul-pálido	24
Gris-apotecio	2
<u>Parmotrema</u> sp.	3

LAGUNA ESCONDIDA.

LIQUEN	FRECUENCIA
<u>Parmotrema</u> sp.	49
Verde-pequeño	59
<u>Leptogium</u> sp.	43
Gris-parmo	1
Gris-apotecio	13

ANEXO # 11

FRECUENCIA DE LAS ESPECIES DE LIQUENES EN LAS CUATRO LAGUNAS.

LIQUEN	FRECUENCIA
<u>Leptogium</u> sp.	383
Azul-pálido	308
Gris-parmo	100
<u>Parmotrema</u> sp.	177
Gris-orilla negra	70
Verde-pequeño	107
<u>Sticta</u> sp.	1
Gris-pequeño-apotecio	43
Gris-apotecio	54