



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y
LA VEGETACION DE FONDO DE CAÑADA
EN LA SIERRA DE LA LAGUNA,
B.C.S., MEXICO

T E S I S

Que para obtener el Grado Académico de

MAESTRA EN CIENCIAS

(BIOLOGIA)

P r e s e n t a

AURORA MARGARITA BRECEDA SOLIS CAMARA

Director de Tesis: M. en C. LAURA BLANCA ARRIAGA CABRERA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

00361
2
28A
reje



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A Loreto, Humo y su familia.
A Franco Cota.
A todos ellos por enseñarme
a amar la sierra.

**A Thomas y a la nueva vida
que entre los dos hemos formado.**

La realización de este trabajo fue posible gracias al apoyo logístico y financiero del Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, con los recursos generados por el proyecto "La Vegetación de la Región del Cabo. También se contó con la ayuda del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) con el proyecto P220CCOR892595.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. Alfredo Ortega y a la M. en C. Laura Arriaga por invitarme a trabajar con ellos y darme la oportunidad de realizar la tesis en el Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur. A Laura Arriaga gracias por sugerir y dirigir esta investigación.

Al Dr. Stephen Bullock, a la M. en C. Laura Arriaga, al M. en C. José Luis León de la Luz, al M. en C. Francisco González Medrano, al Dr. Alfonso Valiente, al Dr. Fernando Chiang y a la M. en C. Silvia Iriarte les agradezco la revisión del trabajo y sus valiosos comentarios, los cuales fueron de gran utilidad para la presentación final de esta tesis.

Particularmente quisiera agradecer la enorme colaboración de mi compañero de trabajo José Luis León de la Luz quien constantemente estuvo discutiendo conmigo diferentes aspectos del trabajo, también le doy las gracias por ayudarme a la identificación del material botánico y permitirme conocer y citar sus listados florísticos.

Para la realización de este trabajo fueron necesarias múltiples jornadas de campo en esta indomable Sierra, para ello conté con la indispensable colaboración de Franco Cota, Raymundo Domínguez, Abelino Cota, Marcos Acevedo y Amado Cota, a quienes les estoy muy agradecida.

También quiero reconocer el apoyo de Loreto, Humo y su familia, quienes no sólo me recibieron en su casa, sino que me

brindaron cariño y me enseñaron parte de la vida de los rancheros sudcalifornianos.

A la Dra. Margarita Collazo, a los integrantes de la División de Estudios de Posgrado de la Fac. de Ciencias, especialmente a Julia, mil gracias por ayudarme a resolver diferentes trámites necesarios para la obtención del grado.

A mis compañeros de trabajo, Yolanda Maya, Sara Díaz, Rocío Coria y Enrique Troyo les agradezco su estímulo y paciencia durante la realización de la tesis; particularmente a Carmen Mercado quien revisó el manuscrito y me dio su aliento en múltiples ocasiones.

A Thomas Huckle quien compartió conmigo la última etapa de este trabajo, le doy las gracias no sólo por el apoyo logístico que me brindó sino principalmente por su paciencia y comprensión.

INDICE

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. ANTECEDENTES.....	5
3.1. Selva Baja Caducifolia.....	5
3.1.1. La Selva Baja Caducifolia en la Península de Baja California.....	9
3.2. Vegetación de Fondo de Cañada.....	13
3.3. Impacto del Hombre sobre la Vegetación.....	14
IV. ZONA DE ESTUDIO.....	4
4.1. Localización.....	16
4.2. Historia Geológica.....	17
4.3. Paleoecología.....	18
4.4. Fisiografía.....	21
4.5. Geología.....	22
4.6. Clima.....	23
4.7. Suelos.....	25
4.8. Vegetación.....	26
V. METODOLOGIA.....	28
5.1. Muestreo.....	28
5.1.1. Selva Baja Caducifolia.....	28
5.1.2. Vegetación y Cañada.....	29
5.2. Análisis de Datos.....	29
5.2.1. Composición Florística.....	29
5.2.2. Formas de Crecimiento.....	30
5.2.3. Densidad y Cobertura.....	30
5.2.4. Valor de Importancia.....	31
5.2.5. Estructura Vertical.....	31
5.2.6. Diversidad y Riqueza Específica.....	32
5.2.7. Clasificación de Sitios.....	32
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	33
6.1. LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA.....	33
6.1.1. Aspectos Florísticos.....	33
6.1.2. Formas de Crecimiento.....	37
6.1.3. Medidas de Abundancia.....	40
6.1.3.1. Densidad y Cobertura.....	40
6.1.3.2. Valor de Importancia.....	44

6.1.3.3. Estructura Vertical.....	47
6.1.4. Diversidad.....	49
6.1.5. Clasificación de Sitios.....	53
RESUMEN DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA.....	57
CONCLUSIONES SOBRE LOS ATRIBUTOS DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y COMPARACION CON OTRAS COMUNIDADES.....	59
6.2. LA VEGETACION DE FONDO DE CAÑADA.....	64
6.2.1. Aspectos Florísticos.....	64
6.2.2. Formas de Crecimiento.....	66
6.2.3. Medidas de Abundancia.....	70
6.2.3.1. Densidad y Cobertura.....	70
6.2.3.2. Valor de Importancia.....	73
6.2.3.3. Estructura Vertical.....	75
6.2.4. Diversidad.....	78
6.2.5. Clasificación de Sitios.....	79
RESUMEN DE LA VEGETACION DE CAÑADA.....	82
CONCLUSIONES SOBRE LOS ATRIBUTOS DE LA VEGETACION DE CAÑADA.....	84
VII. CONSIDERACIONES FINALES.....	86
VIII. LITERATURA CITADA.....	89
ANEXOS	

**LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y LA VEGETACION DE FONDO DE CAÑADA
DE LA SIERRA DE LA LAGUNA, BAJA CALIFORNIA SUR, MEXICO.**

I. INTRODUCCION.

El trabajo que aquí se presenta forma parte de un conjunto de investigaciones acerca de la vegetación que se establece en la Sierra de la Laguna. Este macizo montañoso se localiza en el extremo sur de la península de Baja California y se extiende a lo largo de la Región del Cabo, que comprende el área entre el Istmo de La Paz y Los Cabos (Brandegge, 1891).

La historia geológica de la Región del Cabo se caracteriza por un marcado aislamiento geográfico desde el Mioceno Medio, lo que ha influido en el desarrollo y evolución de la biota de esta región, entre lo que destaca el gran porcentaje de endemismos de algunas comunidades que se desarrollan en la Región del Cabo.

Esta región, y particularmente la Sierra de la Laguna presenta condiciones climáticas menos áridas que el resto de la península, lo que favorece el establecimiento de comunidades únicas en Baja California Sur e incluso en la península, como lo es la selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio. Esta comunidad se distribuye principalmente en las laderas de la Sierra de la Laguna, abarcando un gradiente altitudinal entre los 300 y 800 m.s.n.m. Dentro de este intervalo altitudinal existen diferentes geoformas (mesas, colinas y montaña) en donde se desarrolla la selva baja caducifolia. Existen pequeños manchones de selva baja caducifolia en otras elevaciones montañosas de la Región del Cabo, sin embargo

son superficies muy pequeñas y se encuentra pobremente representada. En los cañones que cortan transversalmente a este macizo montañoso, se encuentran corrientes de agua permanentes o temporales, las condiciones de los fondos de cañada permiten el establecimiento de bosques de galería con una composición florística y características estructurales particulares.

A la fecha se cuenta con varios estudios florísticos y listados faunísticos de algunas de las comunidades que se establecen en la Sierra de la Laguna; sin embargo, los trabajos cuantitativos son aún muy escasos. Entre los primeros trabajos que describen a la flora, en donde se incluyen las partes bajas de la Sierra de la Laguna destacan los trabajos de Brandegee (1891 y 1892a) y de Shreve (1937a). Son estos estudios los que sirven de base para que posteriormente Rzedowski (1978 y 1979) incluyera parte de la vegetación de Baja California Sur dentro de lo que él llama bosque tropical caducifolio, y remarca el carácter excepcional de esta vegetación por encontrarse bajo condiciones climáticas y edáficas particulares; sin embargo, no existen los estudios que permitan puntualizar estas observaciones. Es hasta el trabajo de Arriaga y León de la Luz (1989) en las partes bajas en donde se distribuye esta comunidad, en donde se investiga con mayor profundidad las características estructurales de esta comunidad, estos autores encontraron diferencias en esta comunidad de acuerdo a las variaciones en precipitación y las diferentes condiciones fisiográficas en donde se desarrolla esta vegetación. De ahí surgió el interés por profundizar en el conocimiento sobre las partes

medias y altas en donde se establece esta comunidad, conocer los cambios de acuerdo al gradiente altitudinal y la fisiografía en, composición de especies, abundancia de las formas de crecimiento, cobertura y densidad de las especies que forman esta comunidad, así como en la diversidad y riqueza florística. De igual forma se pretende puntualizar sobre las particularidades de esta comunidad dadas las condiciones climáticas y la distribución geográfica en donde se desarrolla.

Para la vegetación de fondo de cañada existen algunos antecedentes en Reygadas y Velázquez (1983), y algunas observaciones florísticas en León de la Luz et al. (1988); sin embargo esta vegetación ha sido muy poco estudiada, por lo que se planteó también el estudio de esta asociación y sus cambios a lo largo del gradiente altitudinal.

II. OBJETIVOS.

En este trabajo se analiza la composición florística y la estructura de la selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio y de la vegetación de fondo de cañada de la Sierra de la Laguna, considerando los cambios de estas comunidades de acuerdo al gradiente altitudinal y la fisiografía de este macizo montañoso. Los objetivos particulares son los siguientes.

a. Elaborar un listado florístico de las especies más importantes de estas comunidades vegetales. Comparar su composición con otras comunidades similares, y discutir la contribución de los diferentes taxa en estas comunidades.

b. Analizar la importancia relativa de las diferentes formas de crecimiento de estas comunidades vegetales y determinar las diferencias en la abundancia y cobertura vegetal de las

diferentes formas de crecimiento en función de la vertiente, las geoformas y la altitud.

c. Obtener y analizar la abundancia, cobertura y el índice de valor de importancia de las poblaciones que conforman a estas comunidades. Analizar los cambios de acuerdo al gradiente altitudinal, las geoformas y la vertiente.

d. Obtener la diversidad, equitabilidad y riqueza específica de cada sitio estudiado y comparar con comunidades similares

e. Determinar las diferencias en la composición y estructura de la selva y la vegetación de cañada a lo largo del gradiente altitudinal, de la vertiente y de las distintas geoformas (mesas, colinas y montaña) de la Sierra de la Laguna.

f. Comparar los resultados de este trabajo con comunidades similares, con el objeto de encontrar las particularidades de las comunidades aquí estudiadas.

Para exponer de la manera más clara los resultados de esta investigación se presentan primero los resultados de la selva baja caducifolia y posteriormente los de la vegetación de cañada.

III. ANTECEDENTES

3.1. Selva Baja Caducifolia.

Las comunidades vegetales que se clasifican dentro de lo que se conoce como selva baja caducifolia (Miranda y Hernández X., 1963), bosque tropical caducifolio (Rzedowski, 1978) y sus equivalentes (bosque tropical deciduo, tropical dry forest, deciduous seasonal forest, tropical lowland forest, etc) se establecen en diversas regiones que en conjunto presentan una amplia gama de condiciones físicas.

A pesar de esta diversidad de condiciones, el carácter estacional del clima es determinante para el desarrollo de esta vegetación, con al menos un periodo de sequía que puede variar desde 2 hasta 9 meses. Durante la estación seca la relación evaporación/precipitación es mayor a la unidad. En este tipo de comunidades tanto la frecuencia como la duración del periodo de secas es muy importante y determinante de diferentes procesos biológicos (Murphy y Lugo, 1986a).

Fisonómicamente se puede generalizar y caracterizar a este tipo de vegetación como comunidades arbóreas que crecen en regiones de clima cálido, en donde las especies dominantes son perennes y de hoja decidua, otra característica fisonómica de estas comunidades es la baja estatura de sus árboles, generalmente éstos miden entre 4 y 10 m de altura y eventualmente hasta 15 m (Rzedowski, 1978; Pennington y Sarukhán, 1968; Murphy y Lugo, 1986a).

Este tipo de vegetación se distribuye ampliamente en todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo, constituye el 42%

del total de los bosques tropicales. En algunas regiones del mundo, como Africa y Centro América estas comunidades ocupan la mayor superficie boscosa (Murphy y Lugo, 1986a).

En México, la selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio ocupa alrededor del 8% del territorio nacional. Se distribuye de manera continua en la vertiente occidental de México, desde el sur de Sonora hasta Chiapas, siendo Baja California Sur el límite de la distribución noroccidental. En la vertiente oriental se distribuye de manera discontinua (Rzedowski, 1978).

En general esta vegetación se encuentra asociada a diversas actividades humanas y se considera que estos ecosistemas terrestres son los que presentan las mayores perturbaciones de origen antropogénico (Murphy y Lugo, 1986a). A este respecto, Janzen (1988) menciona que a la llegada de los españoles existían alrededor de 550,000 km² de bosques tropicales secos sobre la costa del Pacífico mesoamericano, cubriendo un área que se extendía desde Panamá hasta la porción noroccidental de México. Actualmente, sólo el 0.09% de esta región (aproximadamente 480 km²) tiene algún estatus oficial de conservación y menos del 2% se encuentra en condiciones lo suficientemente prístinas como para atraer la atención de los conservacionistas tradicionales. Contrariamente a lo que se piensa sobre los bosques tropicales perennifolios, Janzen (1988) define a los bosques tropicales secos como el tipo de vegetación más amenazado. Las principales causas de modificación de estos ecosistemas son la extracción de madera para la obtención de combustibles, la apertura del bosque con fines agrícolas,

silvícolas y ganaderos.

A pesar del alto grado de perturbación antropogénica de estos bosques, el nivel de conocimiento y estudio es mucho menor que los bosques tropicales húmedos. Es hasta hace apenas unos años que se ha dado mayor interés científico a estas comunidades, destacando los trabajos sintéticos de Murphy y Lugo (1986a), Hubbell (1979) y Janzen (1988).

La mayoría de los estudios que describen la estructura, fenología y regeneración de los bosques tropicales deciduos son recientes, y muchos de ellos se concentran en regiones de América tropical. Así Lugo et al. (1978), y Murphy y Lugo (1986b) estudian diversos aspectos de un bosque tropical seco en Puerto Rico, para Costa Rica y Venezuela sobresalen los trabajos de Reich y Borchert (1984), Sobrado (1991), Ruiz y Kalin (1978). La fuerte perturbación antropogénica que sufren estas comunidades, ha llamado la atención de diversos grupos de todo el mundo, es así que durante 1990 la Agencia Sueca para la Cooperación de Investigación con los Países en Desarrollo (SAREC) organizó dos talleres internacionales sobre los bosques tropicales secos. Una selección de estos trabajos se publicó en el número 3 del volumen 3 del Journal of Vegetation Science (1992). En este número se presentaron ocho temas relacionados al bosque tropical caducifolio (tropical dry forest) entre los que se encuentran varios artículos que abarcan diferentes aspectos de la regeneración de estos bosques, Skoglund (1992) estudia la importancia del banco de semillas en la regeneración, Gerhardt y Hakan (1992) discuten diferentes métodos de

regeneración, Sabogal (1992) propone opciones de manejo en un bosque de Nicaragua. También en esta revista aparecen varios trabajos sobre este ecosistema en Africa (Lieberman y Mingguang, 1992; Swaine, 1992 y Högberg, 1992). A pesar de estos esfuerzos de recopilación de trabajos sobre este ecosistema, el panorama general del estado de conocimiento sobre estas comunidades, es aún incipiente y la mayoría de los trabajos de diversas localidades del mundo es reciente.

El conocimiento del bosque tropical caducifolio o selva baja en México no es muy diferente del panorama internacional. El grado de conocimiento de estas comunidades a lo largo del territorio nacional es aún muy escaso. Rzedowski (1978) enumera algunos trabajos de la primera mitad del siglo, en donde se describen comunidades vegetales que corresponden a este tipo de vegetación. En esa época estas comunidades recibían diferentes nombres, no es sino hasta el trabajo de Miranda y Hernández X. (1963) en que se unifica para todo el país bajo el nombre de selva baja caducifolia; por su lado Rzedowski (1978) propone el nombre de bosque tropical caducifolio.

Recientemente se han generado varias investigaciones en este tipo de vegetación, al respecto destacan los trabajos en la Estación Biológica de la UNAM en Chamela, Jalisco. Ya que en conjunto representan los trabajos más completos y diversos sobre este tipo de vegetación. En esta localidad se han estudiado varios temas que abarcan el clima y los patrones de producción agrícola (Ita-Martínez y Barradas, 1986); la estructura y diversidad de este

bosque (Lott et al., 1987); la fenología del estrato arbóreo (Bullock y Solís-Magallanes, 1990), características ecofisiológicas de las trepadoras (Castellanos et al., 1989), el sistema reproductivo de la flora (Bullock, 1985), los patrones en la caída de hojarasca y los cambios del mantillo (Martínez y Saukhán, 1990 y 1993); entre otros trabajos.

En el INIFAP-SARH de Morelos se ha conformado un equipo que ha hecho un diagnóstico forestal del estado de Morelos, en donde se incluye la selva baja caducifolia en esa región (Boyás et al., 1988); también han trabajado sobre el uso tradicional de la flora (Boyás et al., 1989).

En Baja California Sur los estudios cuantitativos específicos sobre la selva baja caducifolia son muy recientes entre ellos se encuentran Reygadas y Velázquez (1983), Arriaga y León de la Luz (1989), Breceda et al. (en prensa) sobre manejo forestal de la selva, y Arriaga y Cancino (en prensa) sobre el efecto de la ganadería.

3.1.1 La Selva Baja Caducifolia en la Península de Baja California.

En la península de Baja California, la selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio se distribuye únicamente en el extremo sur, en la región conocida como Región del Cabo. El área de distribución más importante de este ecosistema lo constituyen las laderas de la Sierra de la Laguna, abarcando un gradiente altitudinal entre los 300 y 800 m.s.n.m.

La delimitación y clasificación de la selva baja caducifolia en la península ha sido muy reciente, ya que los estudios previos

sobre la vegetación de la Región del Cabo consideraban a toda la vegetación de esta región como una de tipo árido-tropical, con excepción de las partes más altas del macizo continental en donde se encuentra un bosque de encino-pino.

Entre los primeros estudios que mencionan las especies características de esta vegetación están los trabajos de Brandegee (1891 y 1892a, 1892b), en donde presenta listados florísticos y algunos rasgos sobre la fisonomía y fenología de la vegetación de la Región del Cabo, así como sus relaciones con otras zonas adyacentes, de igual forma pone atención sobre las especies endémicas. En estos trabajos Brandegee reporta para la Región del Cabo un total de 732 especies, de las cuales 146 están confinadas a las montañas altas y 586 a las zonas bajas y calcula que 72 especies son endémicas a la región. Cabe anotar que para este autor toda la vegetación que se distribuye por abajo de la cota altitudinal de los 1000 m constituye una unidad de vegetación, lo que abarca tanto a la selva baja caducifolia como al matorral xerófilo.

Posteriormente Shreve (1937a) define como bosque de la Región del Cabo (Cape forest) a toda la vegetación que se encuentra por abajo de los 1000 m de altitud, más una delgada franja en la costa oriental al norte de La Paz, que corresponde a las partes bajas de la Sierra de la Giganta. Con respecto a esta vegetación, Shreve (1937a) menciona que se asemeja a una selva tropical empobrecida:

"The relatively rich composition of the Cape forest, the close mingling of trees of different height and branching habit, the occurrence of erect compact shrubs, broad poorly branched ones and semi-scandent ones, of cacti, yuccas and vines, gives much

of the Cape forest the air of an impoverished tropical jungle"

De igual forma Shreve (1937a) puntualiza sobre la semejanza de esta vegetación con el bosque espinoso de Sinaloa, particularmente por la altura, densidad y formas de crecimiento; sin embargo menciona que en la vegetación de la Región del Cabo no existe en ninguna parte la dominancia de árboles espinosos del tipo de las acacias como en el caso de Sinaloa, por ello considera un error asignar a esta vegetación el nombre de bosque espinoso.

Rzedowski (1978) retoma los trabajos de Shreve y clasifica dentro del bosque tropical caducifolio la vegetación que Shreve llamó Cape forest. En otro de sus trabajos, Rzedowski (1979) afirma que las condiciones climáticas particulares en las que se desarrolla el bosque tropical caducifolio de la península de Baja California se asemejan más a las condiciones en donde se encuentran bosques espinosos.

Una delimitación más precisa sobre la vegetación de la Región del Cabo se encuentra en Villa-Salas (1968), quien propone varios tipos de selvas para la Región del Cabo, en este trabajo el autor solamente nombra diferentes asociaciones vegetales y la superficie que ocupa cada una; para la selva baja caducifolia propone dos subtipos con una extensión mucho mayor de lo que estudios posteriores han definido (León de la Luz et al. 1988; León de la Luz, com. per.).

Recientemente, la vegetación que se encuentra a lo largo del gradiente altitudinal de la Sierra de la Laguna ha sido estudiada con mayor detalle, entre estos trabajos se encuentran Reygadas y

Velázquez (1983) quienes hacen una primera descripción y cuantificación de las diferentes asociaciones vegetales que se encuentran en la sierra. Morelos (1988) presenta una breve reseña sobre las principales comunidades vegetales de la Sierra de la Laguna e incluye a la selva baja caducifolia como la comunidad de más amplia distribución en esta sierra, encontrándose mejor caracterizada entre los 300 y 800 m de altitud. También León de la Luz, et al. (1988) desarrolla un trabajo sobre los aspectos florísticos de la vegetación de la Sierra de la Laguna en donde menciona las especies características de la selva baja caducifolia.

Estudios florísticos sobre la selva baja caducifolia registran un total de 536 especies, 86 familias y 279 géneros, con un porcentaje de endemismo del 9.8% (León de la Luz, com. per.).

Los aspectos ecológicos y estudios cuantitativos de la selva baja caducifolia son aún muy escasos, actualmente se cuenta con el trabajo de Arriaga y León de la Luz (1989), en donde se analiza las partes bajas de la selva baja caducifolia; en esta investigación encontraron diferencias entre la vegetación que crece en las distintas geoformas (mesas y colinas) que se presentan en las partes bajas de la Sierra de la Laguna, de igual forma encontraron diferencias en la vegetación de acuerdo con las vertientes de la serranía. Este trabajo es el antecedente directo de la tesis que aquí se presenta ya que con esta investigación se pretende encontrar los patrones de esta vegetación incluyendo las partes altas de la serranía.

3.2. Vegetación de Fondo de Cañada.

En este trabajo se analiza tanto la selva baja caducifolia como la vegetación de fondo de cañada de la Sierra de la Laguna, en este caso la vegetación de cañada corresponde con lo que Rzedowski (1978) ha definido como vegetación de galería o vegetación riparia ya que se encuentra asociada a corrientes de agua permanentes o temporales.

De acuerdo con Rzedowski (1978) los bosques de galería son agrupaciones arbóreas de características fisonómicas y estructurales muy heterogéneas, la altura de sus árboles puede variar de entre 4 a más de 40 m y comprende especies de hoja perenne, decidua o parcialmente decidua, puede incluir numerosas trepadoras y epífitas o carecer por completo de ellas, también pueden ser muy densos y de gran espesor o estar constituidos por árboles muy espaciados e irregularmente distribuidos.

Estos bosques se encuentran ampliamente distribuidos en México y se presentan en altitudes de 0 a más de 2,000 m, entre las especies características de los bosques de galería se encuentran las pertenecientes al género *Populus*, que son típicas de las zonas áridas y semiáridas de México, también varias especies de *Salix* forman parte de estos bosques.

En la Sierra de la Laguna existen 7 cañones que la cortan transversalmente, la mayoría de éstos tienen agua solamente en época de lluvias. En todos los cañones se encuentran manchones de vegetación riparia o bosque de galería, en donde *Populus brandegeii* y diferentes especies de palmas son muy conspicuas. Estas especies

son utilizadas para la construcción de viviendas y muebles, tienen gran valor para la población local (Breceda et al., en prensa).

A pesar de su importancia, esta vegetación ha sido muy poco estudiada, entre los primeros trabajos se encuentra el de Reygadas y Velázquez (1983) en donde definen a esta vegetación como bosque de galería. Un estudio más reciente es el de León de la Luz et al. (1988) en donde enlista algunas de las principales especies de la vegetación de cañada en las partes más altas de la Sierra de la Laguna.

3.3. Impacto del Hombre sobre la Vegetación.

Al igual que el resto del país la selva baja caducifolia y la vegetación de cañada de la Sierra de la Laguna se encuentran afectadas por diversas actividades humanas. Las principales fuentes de perturbación son la entresaca selectiva de especies y el efecto del pastoreo por ganado vacuno.

Para la selva baja caducifolia y la vegetación de cañada de la Sierra de la Laguna se encontraron 36 especies de importancia maderable e industrial (Breceda, et al., en prensa). La mayoría de las especies se utilizan como postes para cercos ganaderos, para la construcción de viviendas i.e. vigas y estructuras para techos, varas para construcción de paredes y hojas para techos de palma; también se emplean como combustible principalmente leña. Cabe anotar que en la selva de la Sierra no existe producción de carbón vegetal con fines comerciales; el uso de combustible es principalmente como leña para cocinar o para la cocción de ladrillo y ollas de barro. Existen otros usos maderables como la

fabricación de muebles, artesanías y mangos para herramientas.

Entre los usos industriales destaca la extracción de taninos para curtir pieles o como colorantes. El uso de árboles y arbustos con fines industriales era una práctica común entre los rancheros. En la actualidad, estas actividades han decaído debido a que están prohibidas y a la elaboración sintética de estos productos.

Quizás el efecto del pastoreo es la fuente de perturbación más importante sobre esta vegetación. De acuerdo con el trabajo de Arriaga y Cancino (en prensa), la ganadería es una práctica común desde la llegada de los misioneros españoles a tierras sudcalifornianas. En la actualidad existen 102 especies de la selva baja caducifolia consumidas por el ganado vacuno.

Por otro lado, estos autores estiman una carga animal de 9.11 ha/unidad animal, valor que es tres veces menor al recomendado; por lo que se deduce una sobreexplotación del recurso.

IV. ZONA DE ESTUDIO.

4.1. Localización.

La Sierra de la Laguna se localiza en la porción meridional de la península de Baja California, entre los paralelos $22^{\circ} 50'$ y 24° latitud Norte y los meridianos $109^{\circ} 45'$ y $110^{\circ} 15'$ de longitud Oeste (fig. 1) dentro de la cota altitudinal de los 400 a los 2,090 m.s.n.m (Cancino, et al., en prensa). La Sierra de la Laguna abarca prácticamente la totalidad de la región biogeográfica conocida como Región del Cabo, que de acuerdo con Brandege (1892a), abarca una extensión montañosa de aproximadamente 80 millas de largo y 30 de ancho localizada principalmente entre los 23° y 24° de latitud norte. La Sierra de la Laguna es la cadena montañosa más extendida y grande de la Región del Cabo.

De acuerdo con la división política, esta serranía se encuentra dentro de los límites de Baja California Sur, abarcando parte del municipio de La Paz y del municipio de Los Cabos.

La selva baja caducifolia se distribuye principalmente en las laderas de la Sierra de la Laguna ocupando un área aproximada de 170,000 has (Villa-Salas, 1968), en un intervalo altitudinal que va de los 300 a 800 m.s.n.m.

La Sierra de la Laguna se encuentra seccionada perpendicularmente por varios cañones en donde se localizan, á todo lo largo del gradiente altitudinal, pequeños bosques en galería o vegetación de fondo de cañada.

Los puntos de muestreo para este trabajo se localizaron en dos cañones de la Sierra de la Laguna, el de La Zorra sobre la

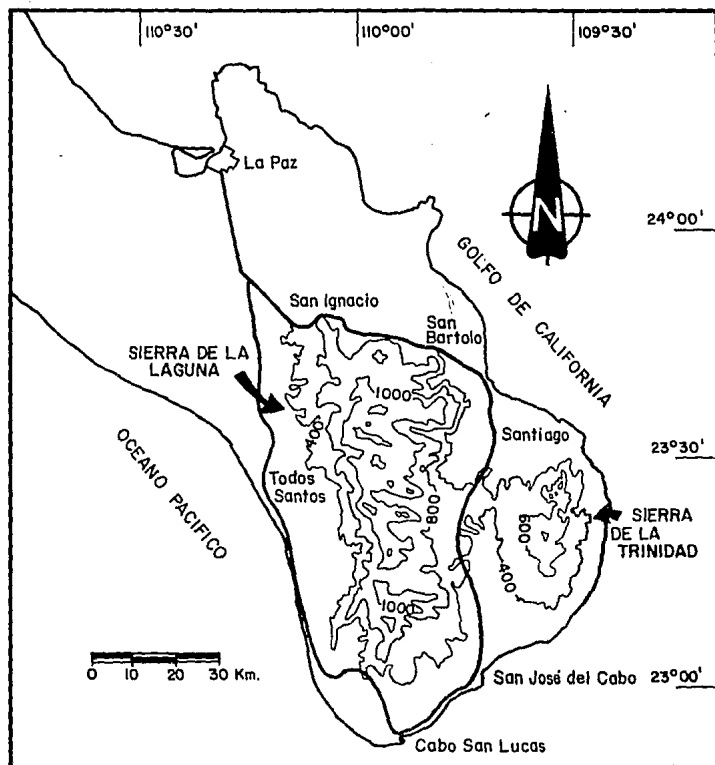
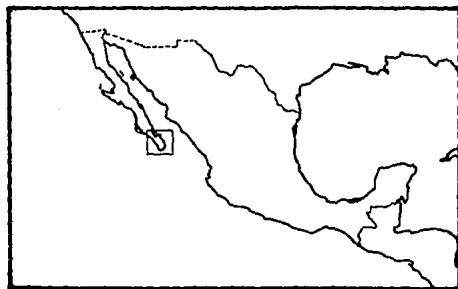


Fig. 1. Localización de la zona de estudio.

vertiente del Golfo de California y el de La Burrera en la vertiente del Océano Pacífico.

4.2. Historia Geológica.

La historia geológica de la Región del Cabo forma parte de la compleja geohistoria de la península de Baja California, cuyos procesos han sido un factor determinante en la distribución de la biota actual .

Los movimientos entre las dos grandes placas tectónicas en cuyos márgenes se ubica la península, han determinado su configuración. Durante los últimos 30 millones de años (Terciario) la parte este de la placa Pacífica sufrió procesos de subducción con respecto a la gran masa de la Placa de Norteamérica, fenómeno que cesó durante el Mioceno, dando inicio a grandes transformaciones en los márgenes. Todavía durante el Mioceno Temprano-Medio gran parte del territorio, que hoy conforma la península, se encontraba adyacente al continente y cubierta por el mar, con excepción de tres regiones: el noreste de Baja California, la península de Vizcaíno y la Región del Cabo (Murphy, 1983).

Durante el Mioceno Tardío se presentaron grandes cambios; se cree que debido al enfriamiento, algunas zonas marginales de las placas tectónicas se volvieron más rígidas provocando que zonas más débiles de la parte continental se rompieran para acomodarse al movimiento entre las dos placas, teniendo como resultado la separación de Baja California del continente, la creación del Golfo de California y el desplazamiento de la península hacia el noroeste aproximadamente 300 km (Murphy, 1983; Schmidt, 1990). Con estos

movimientos la península quedó ubicada latitudinalmente dentro del sistema subtropical de alta presión atmosférica.

La Región del Cabo tiene sus orígenes durante el Mesozoico (Cretácico Medio), junto con el cinturón montañoso de la costa occidental de América (Mina, 1956). Esta región se desprendió de la costa occidental del macizo continental durante el Mioceno Medio (alrededor de 14 millones de años antes del presente), permaneciendo aislada durante largos periodos. La exactitud de la época en que la Región del Cabo quedó por primera vez unida a la península se ha discutido por varios autores; Mina (1956) considera que esto ocurrió durante el Mioceno Tardío o Plioceno temprano; mientras que Durham y Allison (1960) lo colocan en el Pleistoceno; sin embargo la mayoría de los autores concuerdan en que hubo conexión Cabo-Península en el Mioceno Medio y Tardío, quedando nuevamente aislada durante el Plioceno. Este fenómeno acentuó el carácter de aislamiento de esta zona y no es sino hasta el Pleistoceno cuando la Región del Cabo se unió nuevamente al resto de la península.

La historia geológica de la Región del Cabo determina un largo aislamiento geográfico acentuando sus características isleñas y plantea un interesante cuestionamiento en torno a las migraciones y procesos de endemismo que se han desarrollado en esta porción de la península.

4.3 Paleocología.

La tendencia global a la aridez desde el Terciario Medio y Tardío provocó cambios en la biota, particularmente en la

distribución de los elementos tropicales, que se supone cubrían regiones más septentrionales que las actuales (Axelrod, 1950). En el caso de la península la tendencia a la aridez se acentuó con los fenómenos del Mioceno, ya que la migración de la península hacia latitudes noroccidentales la colocaron bajo la influencia del sistema subtropical de alta presión atmosférica, y más recientemente por la influencia de las corrientes frías que bañan sus costas.

Los cambios climáticos contribuyeron a que la Geoflora Madro-Terciaria se extendiera y los elementos de la Geoflora Neotropical-Terciaria se retirasen hacia el sur. Se cree que durante el Mioceno Tardío dos terceras partes de la península estaban ocupadas por bosques espinosos - thorn forest- (Axelrod, 1979; Murphy, 1983 y Savage, 1960). Por su lado Murphy (1983) supone que la Región del Cabo, cuando todavía eran Islas, presentaba una mezcla de las geofloras Neotropical Terciaria y Madro Terciarias en los respectivos intervalos climáticos dependientes de efectos altitudinales.

Durante el Plioceno continuaron las tendencias climáticas de aumento de aridez y bajas temperaturas; también es durante esta época cuando se presenta una fuerte actividad volcánica en la península, dando como resultado la formación de serranías. El efecto combinado de estos fenómenos provocó que los bosques espinosos quedaran restringidos a las partes bajas del extremo sur de la península; la Geoflora Madro-Terciaria (encinares -oak woodlands, chaparrales) se expandió a lo largo del territorio

peninsular, dominando como una franja continua desde el norte hasta la cintura de la península y en algunas zonas de la Región del Cabo. La vegetación desértica probablemente se desarrolló rápidamente en áreas de baja precipitación en las costas del noreste, bajo la influencia de la sombra orográfica producida por las montañas; y probablemente elementos de la Flora Arcto-Terciaria entraron a Baja California por los puntos más altos de las serranías del norte (Savage, 1960).

El Pleistoceno se caracterizó al menos por cuatro glaciaciones, provocando cambios de hábitat y su consecuente repercusión en la flora y fauna. Es durante esta época en que se forma el desierto peninsular dividiendo y aislando comunidades como el chaparral arbolado (woodland chaparral) en el norte y los arbustos espinosos hacia el sur (Murphy, 1983); algunos autores mantienen la teoría de que durante el Pleistoceno se presentó expansión y contracción de la vegetación árida como respuesta a los cambios climáticos provocados por las glaciaciones e interglaciaciones (Savage, 1960; Axelrod, 1979). De esta manera se dio entrada a nuevas migraciones del continente, tanto de origen templado como tropical. Es también durante esta época cuando posiblemente se formaron puentes o conexiones entre las islas del Golfo como producto de los cambios en el nivel del mar, permitiendo así migraciones península-continente y viceversa (Murphy, 1983).

Los estudios paleoecológicos sobre la Península hacen que algunos autores, particularmente los estudiosos de la herpetofauna, consideren a este territorio como un centro evolutivo, más que una

zona de refugio de especies relictuales (Savage, 1960; Murphy, 1983) . Con respecto a la evolución de la vegetación de la Región del Cabo, al parecer esta zona ha sido refugio de elementos tropicales y confluyen con elementos áridos, características que se presentan en la actualidad y hacen que la vegetación de esta Región sea sumamente particular.

4.4. Fisiografía.

La Sierra de la Laguna está formada por cuatro serranías orientadas de norte a sur: Sierra de la Victoria, Sierra de la Laguna, Sierra de San Lorenzo y Sierra de San Lázaro, todas ellas reciben el nombre genérico de Sierra de la Laguna. En total esta cadena montañosa tiene aproximadamente una longitud máxima de 70 km y un ancho aproximado de entre 20 y 30 km, constituyéndose en la cadena montañosa más extendida y grande de toda la Región del Cabo (Hammond, 1954), la altura máxima de la Sierra es 2,090 m.s.n.m., es muy escarpada en casi todos sus flancos y constituye el parteaguas que divide el drenaje pluvial entre el Océano Pacífico y el Golfo de California.

Desde el punto de vista geomorfológico, este sistema se corta por siete cañones perpendiculares a la Sierra, orientados en dirección este-oeste, los cuales dan cauce a arroyos intermitentes; cinco de ellos se encuentran en la vertiente del Golfo y de acuerdo con su ubicación norte-sur son: Cañón de San Dionisio, La Zorra, San Jorge, Agua Caliente y San Bernardo o Boca de la Sierra. En la vertiente del Pacífico se localizan Las Pilitas o Santa Inés y La Burrera.

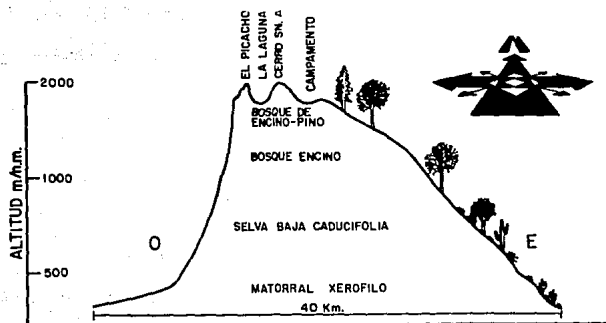
La heterogeneidad en el relieve también se refleja en divergencias topográficas entre las vertientes. La del Pacífico presenta una pendiente muy pronunciada, mientras que la vertiente del Golfo es más suave y tendida (Fig. 2) (Hammond, 1954). Además de la cordillera las otras geoformas que se encuentran en la zona son colinas, mesas y llanos; las primeras son pequeñas y se localizan principalmente en la vertiente occidental y se encuentran surcadas por arroyos de profundidad variable; las mesas no presentan disecciones por arroyos y son comunes los depósitos aluviales, este tipo de geoforma es más común en la vertiente oriental. Los llanos están ocupados en su totalidad por tierras aluviales ubicadas alrededor de los principales valles de los ríos y son regiones que se utilizan con fines agrícolas.

4.5. Geología.

La Sierra de la Laguna está constituida principalmente por rocas ígneas intrusivas masivas y básicamente por granitos y sienitas. Estos materiales rocosos son probablemente parte de un batolito del Jurásico Tardío o Cretácico Temprano; las rocas son de grano grueso y fuertemente consolidadas (Hammond, 1954).

Las intrusiones tardías, probablemente del Cretácico o del Terciario Temprano, aparecen como venas de grano fino en los granitos y las rocas metamórficas más tempranas. Sobre el límite oriental y discordantemente, se encuentran formaciones marinas miocénicas y pliocénicas depositadas sobre el bloque caído del batolito (Mina, 1956).

En las colinas de la vertiente occidental se encuentran



b)

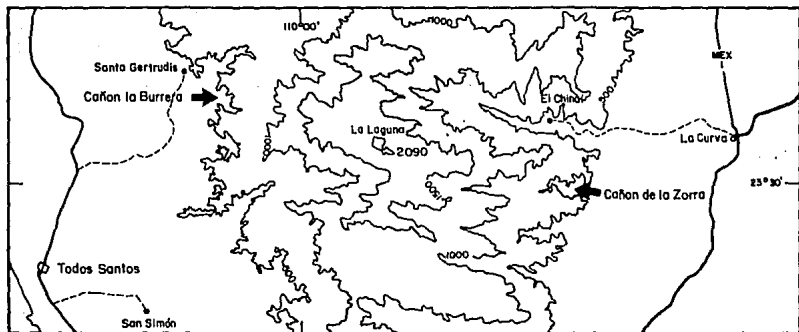


Fig. 2. a) Perfil esquemático de la Sierra de la Laguna (modificado de León de la Luz et al., 1988) b) Mapa Topográfico de la Región de estudio.

areniscas del Mioceno y las mesas están constituidas por conglomerados, areniscas y esquistos compuestos de arena de granito y rocas incluidos en una matriz calcárea, probablemente del Plioceno (Hammond, 1954). Los llanos están formados de material aluvial del Cuaternario; el aluvión está constituido por arenas estratificadas y gravas (Guertin et al. 1988).

4.6. Clima.

Los climas presentes en la Sierra de la Laguna varían en función de la altitud, desafortunadamente no existen estaciones meteorológicas a lo largo del gradiente altitudinal, por lo que los datos más puntuales sobre las diferencias climáticas son difíciles de obtener. Algunos trabajos sobre el clima de esta zona (Coria, 1988 y Díaz, en prensa) retoman las principales estaciones climatológicas y definen como sigue los cambios a lo largo del gradiente altitudinal:

ALTITUD msnm	TIPO DE CLIMA	CARACTERISTICAS
100 a 500	$BS_0(h')hw$	Semiárido-cálido
500 a 700	$BS_0hw(w)$	Semiárido-cálido
700 a 1000	$BS_1h(w)$	Semiárido-semicálido
1000 a 1300	$C(w_0)$	Templado
> 1300	$C(w_1)$	Templado subhúmedo

En general se presentan tres zonas térmicas: una zona cálida, una semicálida y una templada con una gran variación en temperatura y humedad dependiendo de la exposición de las vertientes y de la

altitud (Coria, 1988).

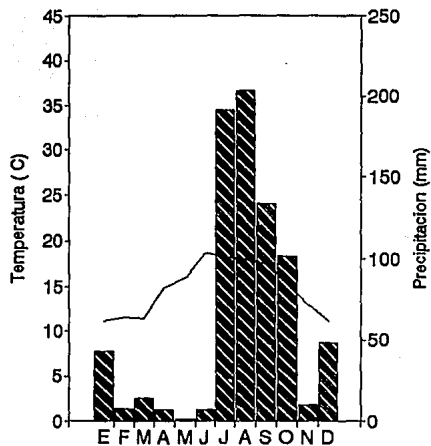
Por su parte, Díaz (en prensa) identifica para este macizo montañoso tres temporadas: época de secas (marzo-junio), época de lluvias veraniegas (julio-octubre) y la época invernal que presenta algunas precipitaciones.

Las estaciones meteorológicas más cercanas a los sitios de estudio son: Santa Gertrudis, Santiago y Sierra de la Laguna. Las dos primeras se encuentran entre 350 y 400 m.s.n.m, que es el inicio de la distribución de la selva baja caducifolia. La estación Sierra de la Laguna, es la de mayor altitud y se localiza a los 1,695 m.s.n.m dentro del bosque de encino-pino. En la figura (3) se muestran los climogramas correspondientes.

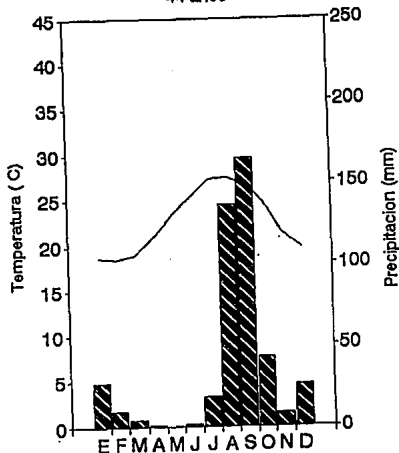
De acuerdo con la clasificación de García (1973) y las adaptaciones de Coria (1988), el clima de la parte alta de la Sierra de la Laguna es C(w)b(e) que corresponde a un clima templado subhúmedo con una temperatura media anual de 14.7°C, la temperatura del mes más frío varía entre -3 y 18°C y la del mes más cálido se encuentran por abajo de 22°C. La precipitación total anual es de 765 mm, el régimen de lluvias es de verano, con un porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2 (8.3%), con veranos frescos y una oscilación anual de temperatura extremosa de 7.5°C.

La estación de Santa Gertrudis se localiza en la vertiente occidental y presenta un clima BS₀(h')hw, que es semiárido cálido con una temperatura media anual de 22.7°C; la temperatura del mes más frío es de 18.4°C y la del mes más caliente de 27.4°C. La precipitación total anual es de 506.6 mm, el régimen de lluvias es

SIERRA DE LA LAGUNA
11 años



SANTA GERTRUDIS
44 años



SANTIAGO
22 años

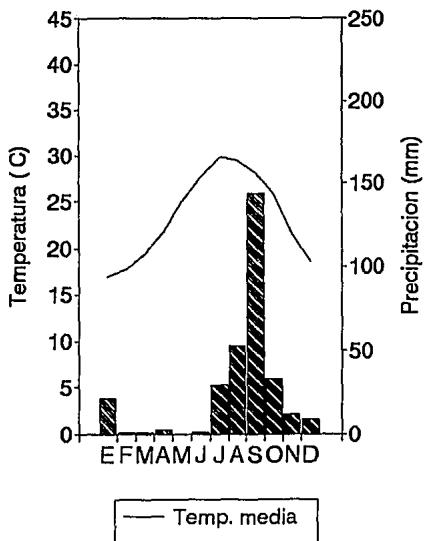


Fig. 3. Climogramas de las estaciones meteorológicas más cercanas a la zona de estudio.

de verano y el porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2. La estación de Santiago ubicada en la vertiente oriental, tiene un clima BW(h')hw(e), que es muy árido, con una temperatura media anual de 23.5°C; enero es el mes más frío con una temperatura promedio de 16.9°C y julio el más caluroso con 29.8°C. Para esta estación la precipitación total anual es de 303.1 mm, los meses de verano son los más lluviosos.

De acuerdo con los datos de estas estaciones, se puede observar que, en términos generales, la vertiente oriental (Golfo de California) es más cálida y seca que la occidental (Océano Pacífico). Un factor climático muy importante es la influencia marina en ambas vertientes (García y Mosiño, 1968), en la vertiente occidental la corriente fría de California produce, principalmente durante el verano, inversiones térmicas que se expresan en un capa de neblina, provocando menor temperatura y mayor humedad ambiental. En la vertiente oriental las temperaturas del Golfo de California son, comparativamente, más altas teniendo como consecuencia mayor temperatura y menor humedad ambiental que la vertiente del Océano Pacífico.

4.7. Suelos.

De acuerdo con el trabajo de Maya (1991) los suelos de la Sierra de la Laguna son de textura gruesa y existen frecuentes afloramientos rocosos. La mayor parte de ellos son de escasa profundidad y presentan poco desarrollo por lo abrupto de las pendientes, son abundantes los suelos de colores claros y pobres en materia orgánica, con excepción de los suelos que soportan al

encinar y al bosque de encino-pino.

En las llanuras y mesas se encuentran regosoles eútricos que se han formado por el material acarreado de la región montañosa, son profundos y de poco desarrollo. En los lechos de los arroyos dominan los fluvisoles eútricos como producto del material transportado por el flujo del agua, generalmente son arenas con rocas de cantos rodados.

En la mayor parte de la región montañosa se encuentran litosoles asociados a regosoles eútricos de poco espesor; en las partes altas de la Sierra se encuentran cambisoles húmicos que sostienen pastizales y cambisoles eútricos principalmente en la zona de encino-pino, a este tipo de suelos se les encuentra frecuentemente asociados con feozem háplicos.

4.8. Vegetación.

Los estudios más recientes sobre la vegetación que se distribuye a lo largo del gradiente altitudinal de la Sierra de la Laguna proponen al menos cuatro comunidades vegetales. Del nivel del mar hasta los 300 m de altitud se distribuye una vegetación xerófila de matorrales, de los 300 a los 800 m.s.n.m se encuentra la selva baja caducifolia, por arriba de esta cota altitudinal se distribuye el bosque de encino y el bosque de encino-pino (Morelos, 1988 y León de la Luz et al., 1988).

A lo largo del gradiente altitudinal y en los fondos de los cañones y cañadas se encuentran bosques en galería o vegetación de fondo de cañada. En estas comunidades es típico encontrar palmares y especies que sólo se distribuyen en esta vegetación como *Populus*

brandegeei y *Salix lasiolepis*, esta vegetación varía en composición florística de acuerdo con el gradiente altitudinal.

Las diferentes comunidades vegetales que se encuentran en la Sierra de la Laguna presentan diferentes grados de perturbación. Las partes bajas de la serranía, lo que corresponde al matorral xerófilo y la selva baja caducifolia, se encuentran fuertemente perturbadas por acciones antropogénicas, principalmente por la entresaca selectiva de algunas especies que son utilizadas para la comercialización de carbón vegetal y para la construcción de viviendas, muebles y artesanías (Breceda et al., en prensa). Otro factor de perturbación es el sobrepastoreo de ganado vacuno, de acuerdo con los resultados de Arriaga y Cancino (en prensa), el índice de agostadero propuesto por las autoridades correspondientes no es respetado ya que existe una sobrecarga animal por hectárea, de ahí una sobreexplotación del recurso vegetal por pastoreo.

Las comunidades templadas se encuentran principalmente afectadas por factores naturales como caída de árboles y plagas de lepidópteros descortezadores (Arriaga, 1988; Díaz y Arriaga, en prensa).

V. METODOLOGIA.

Los muestreos de la selva baja caducifolia y la vegetación de fondo de cañada de la Sierra de la Laguna, se realizaron sobre el Cañón de la Zorra (vertiente del Golfo de California) y sobre el Cañón de la Burrera en la vertiente del Pacífico, durante septiembre-octubre de 1988 y abril y agosto de 1989.

5.1. Muestreo.

5.1.1. Selva Baja Caducifolia.

La elección de los sitios de muestreo para la selva baja caducifolia se hizo considerando las diferentes geoformas de este macizo montañoso (mesa, colina y montaña), el gradiente altitudinal y la exposición de la ladera. Los muestreos se realizaron en sitios con una diferencia altitudinal de aproximadamente 200 m entre cada geoforma; para aquellos lugares con efecto de exposición de ladera se consideró este factor. En cada vertiente se muestrearon 7 sitios, en el cuadro 1 se exponen las características de cada uno. En todos los sitios seleccionados se encontraron rastros de ganado vacuno y en ningún caso se observaron rastros de incendio.

El muestreo consistió de transectos de 10X100 m para la vegetación con alturas mayores a cincuenta centímetros y, para la vegetación de menor altura se hicieron cuadrados de 5X5 m. En total se colocaron 14 transectos de 10X100, en cada uno se registraron todos los individuos con altura mayor a cincuenta centímetros, la cobertura en dos dimensiones perpendiculares y el diámetro a la altura del pecho (dap) para los individuos con un diámetro ≥ 10 cm. Para los árboles o arbustos con múltiples tallos

**CUADRO 1. CARACTERISTICAS DE LOS SITIOS DE
ESTUDIO DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA**

SITIO	EXPOSICION	ALTITUD msnm	PENDIENTE %	AFLORAMIEN O ROCOSO
GOLFO				
SANTIAGO (MESA)		220	0	0
EL BRASILAR (COLINA)	NORTE	240	40	30
SOL DE MAYO (COLINA)	SUR	280	40	40
EL PORTEZUELO (MONTAÑA)	SUR	440	33	20
LA PALMILLITA (MONTAÑA)	NORTE	450	20	50
OJO DE AGUA (MONTAÑA)	SUR	650	27	60
CHILICOTE (MONTAÑA)	NORTE	650	25	20
PACIFICO				
LA BARRERA (PIE DE MONTE)		270	0	5
LA BARRERA (COLINA)	SUR	400	25	10
LA BARRERA (COLINA)	OESTE	420	34	10
LA CADENA (MONTAÑA)	SUR	470	33	35
LA CADENA (MONTAÑA)	NORTE	500	25	13
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA)	NORTE	650	27	20
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA)	SUR	700	43	30

de una dap \geq 10 cm se sumaron todas las medidas.

Para los individuos con alturas menores de cincuenta centímetros se colocaron 14 cuadrados de 5X5 en donde se registraron todos los individuos, su altura máxima y su cobertura en dos dimensiones perpendiculares.

5.1.2. Vegetación de Cañada.

La selección de los sitios de muestreo para la vegetación de fondo de cañada se hizo considerando todo el gradiente altitudinal, tanto para la vertiente del Golfo como para la del Pacífico. En ambas vertientes se seleccionaron sitios con una diferencia altitudinal de aproximadamente 300 m. Debido a las diferencias fisiográficas entre las vertientes, en la del Golfo se seleccionaron cinco sitios y en la del Pacífico seis, en el cuadro (2) se muestran las características de cada sitio.

El muestreo se hizo mediante 11 transectos de 40X25 m tomando como referencia el cauce central del arroyo. En cada transecto se registraron todos los individuos con una altura mayor a cincuenta centímetros, se consideró la altura máxima, la cobertura en dos dimensiones perpendiculares y el DAP para los individuos con un diámetro \geq 10 cm.

5.2. Análisis de Datos.

5.2.1 Composición Florística.

Las determinaciones específicas se hicieron en el campo, el material desconocido se transportó a La Paz en donde, con la ayuda de especialistas del CIB, COTECOCA y Chapingo, se llegó a determinar. Los ejemplares se depositaron en el herbario del CIB

**CUADRO 2. CARACTERISTICAS DE LOS SITIOS DE ESTUDIO
VEGETACION DE FONDO DE CAÑADA.**

SITIO	ALTITUD m.s.n.m	PENDIENTE %	AFLORAMIENTO ROCOSO %
VERTIENTE DE EL GOLFO			
EL TAPETE	305	8	90
OJO DE AGUA	610	4	80
ANCON LEONES	915	13	90
EL PARAISO	1,220	20	90
PARAJE POLACO	1,525	8	70
EL EDEN	1,830	40	40
VERTIENTE DE EL PACIFICO			
EL MEZQUITE	305	2	40
LOS MANGOS	620	13	70
LOS VIVEROS	950	40	80
EL JACINTO	1,220	40	90
SALSIPUEDES	1,600	40	80

(HCIB).

Con los datos de campo se elaboró un listado florístico para cada comunidad (Anexo 1 y 2), se determinó la riqueza específica por familia y el número de individuos de cada una.

5.2.2. Formas de Crecimiento.

Todas las especies registradas para cada comunidad se clasificaron dentro de seis formas de crecimiento (árbol, arbusto, trepadoras, hierbas perennes, anuales y suculentas), siguiendo como criterio las descripciones de Wiggins (1980), Arriaga y León de la Luz (1989) y observaciones en el campo.

Se elaboraron análisis para determinar la abundancia y cobertura vegetal de cada forma de crecimiento dentro de las comunidades estudiadas. Con el objeto de conocer la participación de cada forma de crecimiento en las diferentes geoformas y a lo largo del gradiente altitudinal, se elaboraron gráficas de cobertura y abundancia de cada forma de crecimiento en cada sitio.

Con los datos obtenidos se aplicaron pruebas de X^2 con el fin de comparar entre vertientes y sitios (Everitt, 1977) y se procedió a aplicar pruebas de residuales estandarizados (Everitt, 1977) con el fin de encontrar las principales diferencias.

5.2.3. Densidad y Cobertura.

Se obtuvo la densidad (no. de individuos/hectárea) para cada sitio y para cada comunidad. La cobertura por individuo se estimó de acuerdo a la fórmula de una elipse:

$$C = \pi * 0.25 * D_1 * D_2$$

D_1 = diámetro más grande

D_2 = diámetro perpendicular al primero.

Para cada especie de cada sitio se sumó la cobertura estimada de cada individuo de esa especie. Posteriormente se hicieron comparaciones de la densidad y cobertura vegetal entre las vertientes y sitios, determinando las especies más abundantes y de mayor aporte a la cubierta vegetal.

Tanto para la selva baja caducifolia como para la vegetación de fondo de cañada se obtuvieron totales sobre la densidad y área basal de las especies que presentan individuos con un DAP \geq 10 cm.

5.2.4. Valor de Importancia.

En este apartado se calculó el índice de valor de importancia para cada sitio de cada vertiente, estos valores se calcularon de acuerdo con una modificación al índice de Dye and Walker's (1980) (Greig-Smith, 1983), y se define como:

$$\text{Índice de Importancia} = \Sigma(H_i * N_i * A_i)$$

H_i = Altura promedio de los individuos de la clase i

N_i = Número de individuos de la clase i

A_i = Cobertura promedio de los individuos de la clase i

Las clases de altura utilizadas fueron de un metro, y para la vegetación con alturas menores a 50 centímetros solamente se utilizó una categoría de alturas.

Con los valores relativos del índice de importancia y la serie de especies se obtuvieron gráficas sobre las tendencias en el comportamiento de las comunidades estudiadas y su similaridad con los modelos propuestos por Whittaker (1975).

5.2.5. Estructura Vertical.

Con los datos de altura máxima se elaboraron histogramas para

cada sitio. Con esta información y con los valores de altura promedio, altura máxima y desviación estandar (Anexo 3 y 4) se mencionan las especies más abundantes por categoría de altura.

5.2.6. Diversidad y Riqueza Específica.

Para cada sitio se obtuvo el número de especies, el índice de diversidad de Shannon-Weaver y la equitabilidad (Greig-Smith, 1983). Con el objeto de comparar con otras comunidades similares se obtuvo también el número promedio de especies en 1000 m², así como el número de especies por forma de crecimiento.

5.2.7. Clasificación de Sitios.

Para resumir y arreglar la información accesible de las parcelas de estudio se procedió a clasificarlas con base en la información florística utilizando análisis de conglomerados (Gauch, 1991). Para la selva baja caducifolia se utilizó una matriz de presencia-ausencia de 66 especies arbóreas, arbustivas y perennes, y para la vegetación de cañada la matriz de presencia-ausencia fue de 46 especies. En ambos casos se utilizó el método del vecino más cercano y la distancia euclidiana.

Con el fin de evaluar cuáles variables determinan los patrones de distribución se efectuaron análisis de componentes principales (Gauch, 1991) tanto para la selva como para la vegetación de cañada, en ambos casos se considerando varias características físicas y biológicas. Los análisis de conglomerados y de componentes principales se hicieron utilizando el programa "The System for Statistics" (SYSTAT).

VI. RESULTADOS Y DISCUSION.

6.1. La Selva Baja Caducifolia.

6.1.1. Aspectos Florísticos.

El total de especies registradas en los muestreos de la selva baja caducifolia fue de 159 especies que pertenecen a 131 géneros y 45 familias; en el anexo 1 se muestra la lista de especies.

Las familias mejor representadas son Leguminosae, Gramineae, Euphorbiaceae, Compositae y Cactaceae. En la figura 4 se muestra el porcentaje de especies para cada familia. Como se puede observar, cinco familias contienen el 47.2% de todas las especies. Resalta la poca riqueza específica de los diferentes taxa; el 49% de las familias están representadas por una sola especie y el 83% de los géneros son monoespecíficos. En cuanto a los resultados de abundancia por familia del estrato arbustivo y arbóreo, se encontró que las euforbiáceas y leguminosas contienen cerca del 60% de todos los individuos (Fig. 5). Para el estrato herbáceo los resultados muestran una menor concentración de individuos en pocas familias, siendo las gramíneas, convolvuláceas, leguminosas y acantáceas las más abundantes (Fig.6).

El total de especies registradas en estos muestreos constituyen una pequeña proporción del total registrado por Brandege (1892a), quien determinó 586 especies para las zonas bajas de la Región del Cabo. Sin embargo, es importante mencionar que el estudio de Brandege abarca también al matorral xerófilo que rodea a la selva y muchas de estas especies se restringen a las zonas de menor precipitación. Las especies que Brandege (1892a)

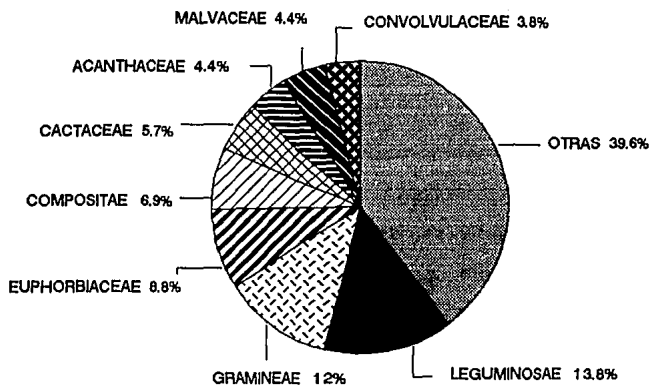


FIG. 4 PROPORCION DE ESPECIES POR FAMILIA
EN LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA

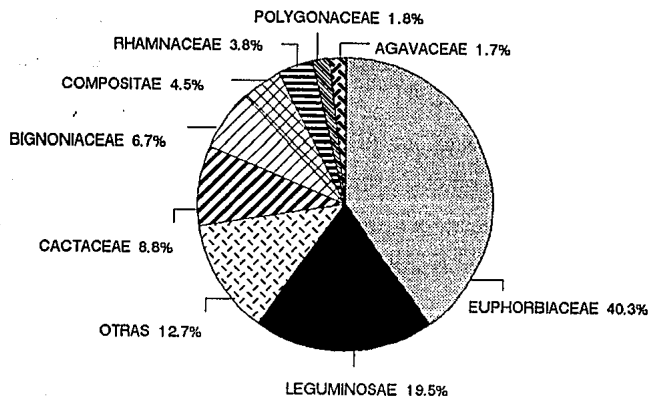


FIG. 5 ABUNDANCIA POR FAMILIA DEL ESTRATO ARBUSTIVO DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA

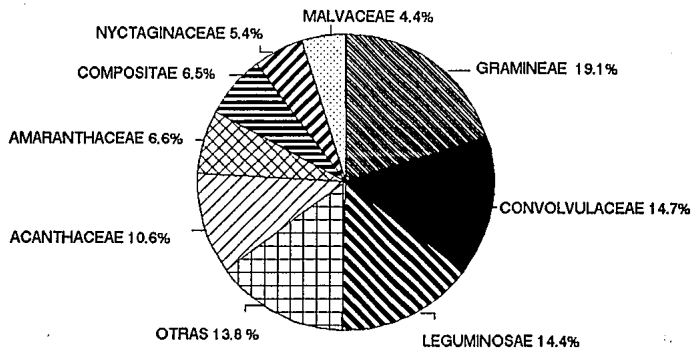


FIG. 6 ABUNDANCIA POR FAMILIA DEL ESTRATO HERBACEO DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA

considera como las más conspicuas y abundantes para las zonas bajas de la Región del Cabo, también se encontraron dentro de los muestreos de este trabajo, y muchas de ellas son dominantes en la selva.

Los resultados respecto de la riqueza específica por familia concuerdan con lo observado por Brandege (1892a) para las zonas bajas de la Región del Cabo, con excepción de las cactáceas, que en nuestro caso mostraron una mayor proporción (5.7%) que la reportada por este autor (2.5%).

Comparando los resultados de riqueza específica por familia con lo reportado por Wiggins (1980) para la flora peninsular, se encuentra que de las 8 familias de mayor representación específica para la península (Compositae, Gramineae, Leguminosae, Cactaceae, Scrophulariaceae, Euphorbiaceae, Polygonaceae y Cruciferae), cinco de éstas son también las que contienen mayor número de especies en la selva baja caducifolia. Sin embargo, es notoria la falta de representación de especies pertenecientes a las familias de Scrophulariaceae, Cruciferae y Polygonaceae en la selva.

De acuerdo con la revisión de la familia Scrophulariaceae en Wiggins (1980) la mayoría de las especies que conforman la familia se distribuyen principalmente en el norte de la península, de las 84 especies de esta familia sólo 18 están reportadas para ambientes húmedos de la Región del Cabo, y solamente una es registrada para la Sierra de la Laguna. De las 69 especies de la familia Cruciferae (Brassicaceae) sólo 4 están registradas para la Región del Cabo, dos de ellas reportadas en zonas bajas, otra es semiacuática y otra

habita en cañones y riscos.

De acuerdo con el trabajo de León de la Luz y Domínguez (1988) son cinco especies de Scrophulariaceae y dos de Cruciferae, que se encuentran en la Sierra de la Laguna, la mayoría habitando zonas más húmedas como el encinar y en los cauces de los arroyos. De las 73 especies de Polygonaceae solamente 3 están registradas para la Región del Cabo, una de ellas *Antigonon leptopus*, que se encontró muy abundante en la selva, las otras dos especies no fueron registradas a lo largo de este trabajo ya que una de ellas es de ambientes húmedos y la otra es reportada como muy rara.

Estos datos muestran que a pesar de que estas familias son ricas en especies en la flora peninsular no son representativas de la selva baja de la Región del Cabo; en tanto que las leguminosas y euforbiáceas están también muy bien representadas en otras selvas de México y América (Lott et al. 1987, Gentry 1982). Otras familias como Rubiaceae y Bignoniaceae han sido reportadas como componentes importantes de la flora de otras selvas bajas (Lott et al. 1987, Gentry 1982); sin embargo en la Sierra de la Laguna muestran poca riqueza específica. En contraparte las cactáceas presentan en la Sierra de la Laguna una alta proporción de especies, así como en el número de individuos; resultados similares fueron obtenidos por Arriaga y León de la Luz (1989), la presencia de esta familia así como de otras bien representadas en zonas áridas y semiáridas, ponen de manifiesto la gran influencia del matorral xerófilo en la composición florística de esta selva y, que a diferencia de otras comunidades similares en Centro y Sudamérica en donde las cactáceas

no tienen la riqueza específica y abundancia como en el caso de la Sierra de la Laguna.

Los resultados en cuanto a la representatividad o riqueza de los diferentes taxa no son exclusivos de la selva baja caducifolia, ya que de acuerdo con el trabajo de Wiggins (1980) el 42.6% de las familias reportadas para la península están representadas por un sólo género. De igual forma, de los 390 géneros registrados para la Región de Cabo por Brandegee (1892a), el 59% son monoespecíficos.

La pobre representatividad de la flora peninsular puede deberse a que el centro de distribución de la mayoría de las familias se encuentra en sitios alejados de este territorio, y que las condiciones de aislamiento, acentuadas para la Región del Cabo no sólo por su compleja geohistoria, sino también por las particulares condiciones climáticas que aquí se encuentran; hacen que estos ecosistemas presenten características isleñas, como la baja representatividad de sus taxa (Shreve, 1937a; Wiggins, 1980, Arriaga y León de la Luz, 1989).

A pesar de que la flora de la selva baja caducifolia de la Sierra de la Laguna presenta estas características de insularidad y aislamiento geográfico, resalta el bajo porcentaje de especies y subespecies endémicas (9.7% según León de la Luz, com. per.), particularmente si se compara con otras regiones o comunidades, por ejemplo para la flora peninsular Wiggins (1980) calcula 23% de endemismo y para Chamela, Lott y colaboradores (1987) consideran 16% de endemismo. El bajo porcentaje de endemismos en la selva de la Sierra de la Laguna posiblemente indique procesos migratorios y

conexiones continente-península más recientes, de hecho Wiggins (1960) considera varias rutas migratorias que han influido en la flora pensinsular. Sin embargo, para contestar estas preguntas será necesario desarrollar estudios biogeográficos específicos, particularmente interesantes serán el análisis comparativo entre la flora de Sonora y Sinaloa con la vegetación tropical de Baja California. De acuerdo con las observaciones de Shreve (1934, 1937b) y Rzedowski (1979), la flora de las zonas bajas de la Región del Cabo es muy similar a la de aquellos Estados. De igual forma será necesario comparar esta flora con la del Desierto Sonorense y la vegetación tropical de la costa continental más cercana.

6.1.2. Formas de Crecimiento.

Del total de especies registradas en la selva baja se encontró que la mayoría de ellas (27.5%) son arbustos, le siguen en importancia las anuales con el 22.4% y las hierbas perennes con el 21.1%; tanto las especies arbóreas como las trepadoras y suculentas tienen una baja representatividad en el número de especies, conforman el 28.8% del total de especies (Fig. 7).

Para los individuos con altura mayor a 50 cm, las formas arbustivas son también muy abundantes ya que el 60% del total de individuos son arbustos, le siguen los árboles con el 17%; suculentas con 10.5%, hierbas perennes 9.7% y trepadoras con tan sólo el 3%. Para los individuos con una altura menor de 50 cm se encontró que las anuales conforman el 54% de todos los individuos, siguiéndole las hierbas perennes con el 37%, los arbustos (5%) y las demás formas de crecimiento son muy escasas.

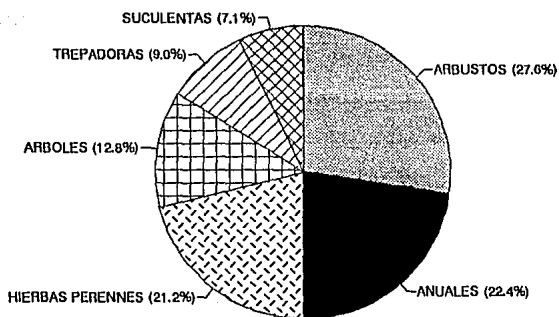


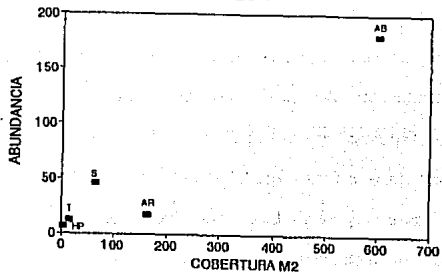
FIG. 7 PROPORCION DE FORMAS DE CRECIMIENTO

En las figuras 8 y 9 se muestra la abundancia y cobertura de cada forma de crecimiento en cada sitio, en estas gráficas se puede apreciar la contribución de cada forma forma de crecimiento de acuerdo a las geoformas y a los cambios altitudinales. Estos resultados muestran que en la vertiente del Golfo los arbustos son abundantes en la mesa y en las laderas de montaña de mediana elevación; las formas arbóreas son más numerosas en las colinas y en los sitios más altos de la montaña; en tanto que las suculentas son poco numerosas a esas altitudes. Contrariamente a lo que sucede en la vertiente del Pacífico, en la vertiente del Golfo las trepadoras son más abundantes en los sitios de escasa altitud, lo que se debe a la numerosa presencia de *Antigonon leptopus*.

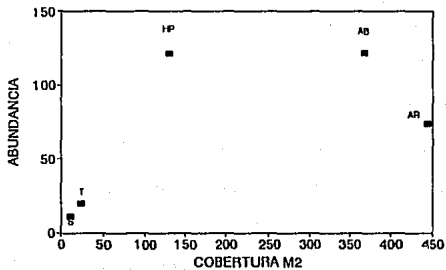
Para la vertiente del Pacífico (Fig. 9), se aprecia mayor importancia relativa de los arbustos en el sitio más bajo que en el resto del gradiente altitudinal, las suculentas son también más abundantes en las laderas de las colinas que en la montaña, en tanto que las trepadoras son abundantes a mayor altitud.

Con el fin de comparar entre las vertientes se aplicó una prueba de χ^2 para abundancia de formas de crecimiento en cada vertiente, se diseñó una tabla de contingencia de 2 X 6 que se muestra en el cuadro 3. De acuerdo con estos resultados se rechaza con 99% de confianza, la hipótesis de que la abundancia de formas de crecimiento es independiente con respecto a las vertientes. Para detectar las principales diferencias se aplicó la prueba de residuales estandarizados (Everitt, 1977). En el cuadro 4 se muestran los resultados, en donde se puede apreciar que todas las

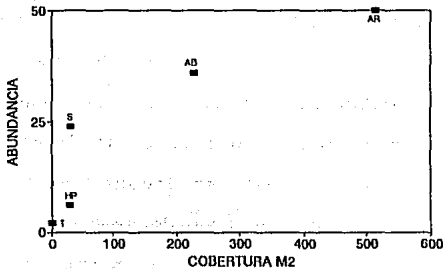
SANTIAGO MESA



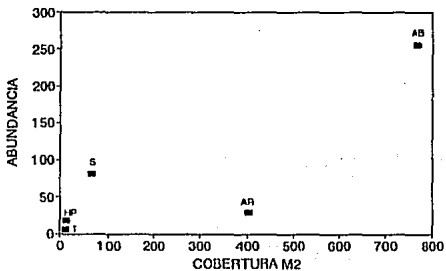
EL BRASILAR COLINA NORTE



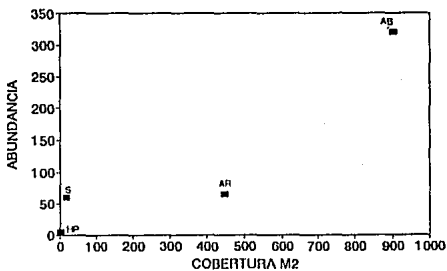
SOL DE MAYO COLINA SUR



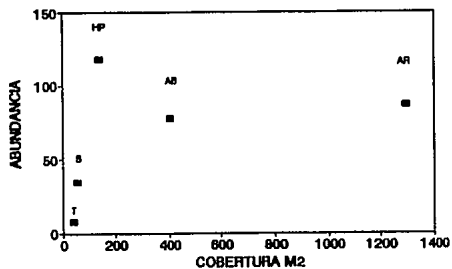
EL PORTEZUELO MONTAÑA M. SUR



LA PALMILLITA MONTAÑA M. NORTE



**OJO DE AGUA
MONTAÑA A. SUR**



**CHILICOTE
MONTAÑA A. NORTE**

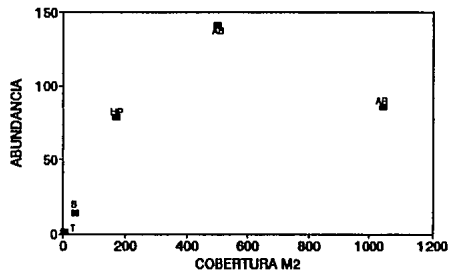
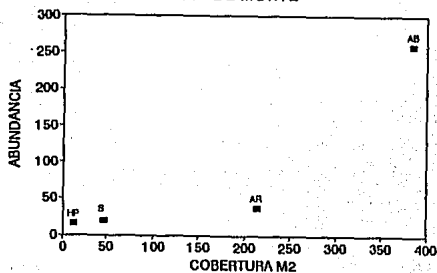


FIG. 8 ABUNDANCIA Y COBERTURA DE LAS DIFERENTES FORMAS DE CRECIMIENTO EN LOS SITIOS DE LA VERTIENTE DEL GOLFO

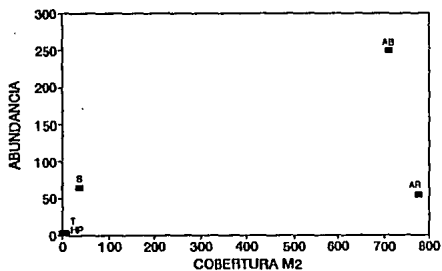
SIMBOLOGIA:

- AB = ARBUSTOS
- AR = ARBOLES
- HP = HIERBAS PERENNES
- T = TREPADORAS
- S = SUCULENTAS

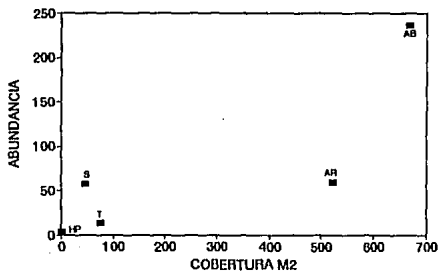
LA BARRERA
PIE DE MONTE



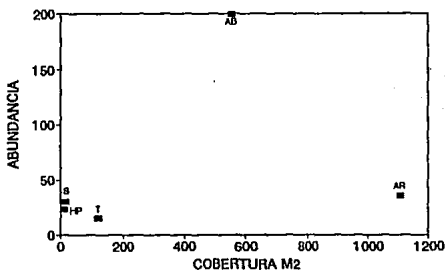
LA BARRERA
COLINA SUR



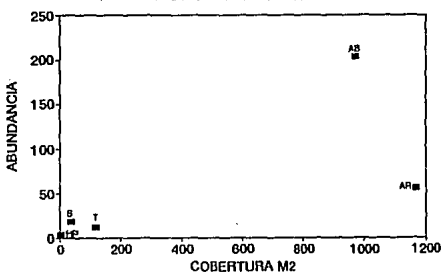
LA BARRERA
COLINA OESTE



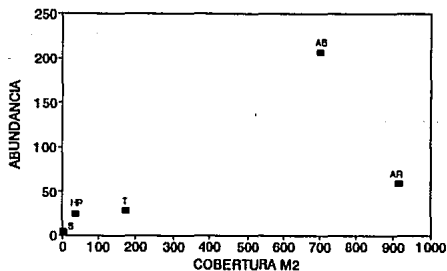
LA CADENA
MONTANA M. SUR



LA CADENA
MONTANA M. NORTE



LOS GÜERIBOS
MONTAÑA A. SUR



LOS GÜERIBOS
MONTAÑA A. NORTE

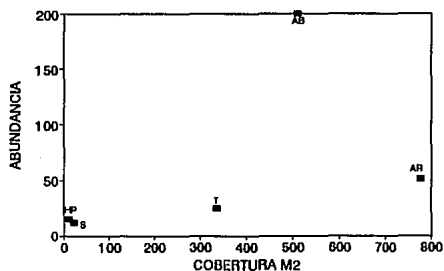


FIG. 9 ABUNDANCIA Y COBERTURA DE LAS DIFERENTES FORMAS DE CRECIMIENTO EN LOS SITIOS DE LA VERTIENTE DEL PACIFICO.

SIMBOLOGIA:

- AB= ARBUSTOS
- AR= ARBOLES
- HP= HIERBAS PERENNES
- T= TREPADORAS
- S= SUCULENTAS

variables muestran diferencias significativas. En total, la vertiente del Pacífico contiene una mayor cantidad de árboles y trepadoras, en tanto que en la del Golfo existen, comparativamente, mayor cantidad de arbustos, hierbas perennes y suculentas.

Las diferencias entre las vertientes probablemente se deban a las condiciones climáticas de cada una, ya que de acuerdo con las estaciones meteorológicas más cercanas, la vertiente del Pacífico aparece como menos cálida y con mayor precipitación total anual, posiblemente ésta sea la causa que determina una mayor participación de las trepadoras y árboles en esta vertiente, en tanto que en el lado del Golfo hay mayor parecido a las características del matorral xerófilo, como la mayor incidencia de suculentas.

Los resultados en cuanto a las particularidades de cada sitio en la abundancia y cobertura de las distintas forma de crecimiento, pueden deberse al cambio altitudinal, en donde la tendencia general es la preponderancia de arbustos y suculentas a menor altitud (resultado que concuerda con lo encontrado por Arriaga y León de la Luz, 1989) y de árboles en las montañas, de igual forma hay una tendencia al aumento de la cubierta vegetal conforme incrementa la altitud. En general se puede concluir para esta comunidad que, de acuerdo a la abundancia y cobertura de las formas de crecimiento, en los sitios de menor altitud - particularmente para la vertiente del Golfo - existe una gran influencia del matorral xerófilo, en tanto que, conforme aumenta la altitud hay una mayor aporte a la cubierta vegetal por los árboles.

CUADRO 3. PRUEBA DE χ^2 PARA ABUNDANCIA DE FORMAS DE CRECIMIENTO ENTRE VERTIENTES

F. DE C.	V. GOLFO (V.E)	V. PACIFICO (V.E)	TOTAL
ARBUSTOS	1135 (1322.5)	1,556 (1368.5)	2,691
ARBOLES	409 (374.5)	353 (387.5)	762
TREPADORAS H.	37 (46.7)	58 (48.3)	95
TREPADORAS L.	12 (23.6)	36 (24.4)	48
HIERBAS P.	352 (215.3)	86 (222.7)	438
SUCULENTAS	271 (233.4)	204 (241.6)	475
TOTAL	2,216	2,293	4,509

$\chi^2 = 256.38$
GL = 5

$\chi^2_{0.001} = 20.51$
 $P < 0.001$

CUADRO 4. ANALISIS DE RESIDUALES ESTANDARIZADOS PARA ABUNDANCIA DE FORMAS DE CRECIMIENTO POR VERTIENTE

FORMAS DE CRECIMIENTO	V. GOLFO	V. PACIFIO
ARBUSTO	-11.3876	11.38764
ARBOLES	2.742917	-2.74291
TREPADORAS H.	-2.00968	2.009682
TREPADORAS L.	-3.36423	3.364231
HIERBAS P.	13.75437	-13.7543
SUCULENTAS	3.644143	-3.64414

6.1.3. Medidas de Abundancia.

En el anexo 3 se muestran los concentrados de abundancia, densidad por hectárea, altura promedio y desviación estandar, altura máxima, cobertura y valor de importancia para cada especie en cada sitio.

6.1.3.1. Densidad y cobertura.

La densidad total por hectárea para las plantas mayores a cincuenta centímetros fue de 3,222 individuos. En la figura 10 se muestra cada sitio en función de la densidad y cobertura de individuos con altura mayor a 50 cm. De acuerdo con estos resultados se pueden apreciar diferentes patrones entre las vertientes, en la del Golfo las montañas de mediana altitud (S.4 y S.5) son los sitios de mayor densidad, y destaca el sitio 3 (Sol de Mayo) por la escasa densidad de plantas. En la vertiente del Pacífico son las laderas de colinas (S.2 y S.3) los sitios de mayor abundancia.

Con respecto a las especies más abundantes se observa en la vertiente del Golfo diferentes especies de acuerdo a las geoformas: en la mesa destaca *Jatropha cinerea*, *Opuntia cholla* y *Solanum hindsianum*; en las colinas sobresale *Lysiloma candida* por ser los únicos sitios en donde se presenta; en las laderas de montaña resaltan *Jatropha cinerea* y *J. vernicosa*; para las montañas con mayor altitud es *Cnidoscolus angustidens* la especie con mayor densidad. En la vertiente del Pacífico destaca *Acalypha comoduana* por ser muy abundante desde las colinas hasta las montañas; *Jatropha cinerea* también es muy numerosa en varios sitios

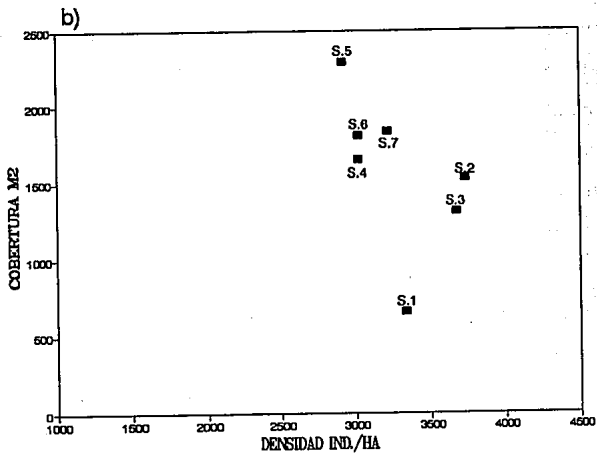
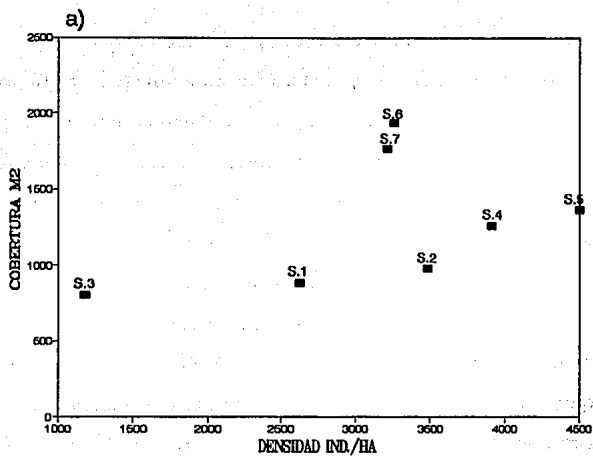


FIG. 10 COBERTURA Y DENSIDAD TOTAL PARA CADA SITIO
 a) VERTIENTE DEL GOLFO, b) VERTIENTE DEL PACIFICO

destacando en el pie de monte y las colinas.

Para los árboles y arbustos con un DAP \geq 10 cm la densidad total fue de 235 individuos por hectárea, con un área basal total de 12.48 m²/ha (Cuadro 5). Las especies más abundantes son *Jatropha cinerea*, *Lysiloma divaricata* y en mucha menor proporción le sigue *Bursera microphylla* y *Lysiloma candida*, las demás especies tienen muy pocos individuos que alcanzan esas medidas.

La densidad para el estrato herbáceo fue de 4,449 individuos/175 m². La vertiente del Golfo presenta mayor densidad ya que concentra el 64% del total de individuos muestreados, comparando las vertientes se encontró que todos los sitios del Golfo presentan mayor densidad que los del Pacífico en las mismas geoformas; probablemente este resultado se deba a que sobre la vertiente occidental se encuentra un mayor número de ranchos ganaderos (Arriaga y Cancino, en prensa) y de acuerdo con lo reportado por estos autores, en esta vertiente el ganado tiene preferencia por el consumo de especies herbáceas en comparación con la vertiente oriental. Sin embargo, para conocer las causas que determinan este comportamiento diferencial del estrato herbáceo entre las vertientes se requieren de investigaciones más precisas dirigidas específicamente al estudio de este estrato.

Con respecto a las especies más abundantes en este estrato no se encontró ningún patrón relacionado a la altitud, es decir las especies de mayor densidad varían de sitio a sitio, sin embargo *Evolvulus alsinoides*, *Desmodium neomexicanum* y *Leptochloa dubia* son especies muy abundantes en algunos sitios del Golfo. Posiblemente

CUADRO 5. DENSIDAD Y AREA BASAL DE LOS INDIVIDUOS
CON UN DAP \geq 10 CMS EN LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA.

ESPECIE	ABUNDANCIA/14,000 m ²	AREA BASAL/14,000 m ²
<i>Jatropha cinerea</i>	84	4.682588
<i>Lysiloma divaricata</i>	69	5.069777
<i>Bursera microphylla</i>	36	1.731175
<i>Lysiloma candida</i>	23	0.970983
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	16	2.037257
<i>Senna atomaria</i>	16	0.188233
<i>Albizzia occidentalis</i>	15	0.296057
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	13	0.309462
<i>Pithecellobium undulatum</i>	11	0.797735
<i>Erythrina flabelliformis</i>	11	0.442441
<i>Plumeria acutifolia</i>	7	0.217803
<i>Colubrina viridis</i>	6	0.168721
<i>Gochnatia arborescens</i>	5	0.125782
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	5	0.080719
<i>Bursera odorata</i>	2	0.051051
<i>Fouquieria diguetii</i>	2	0.062754
<i>Zanthoxylum arborescens</i>	2	0.020522
<i>Adelia virgata</i>	2	0.023000
<i>Esenbeckia flava</i>	1	0.066052
<i>Jatropha vernicosa</i>	1	0.034636
<i>Pithecellobium confine</i>	1	0.022698
<i>Diospyros californica</i>	1	0.064692
<i>Tecoma stans</i>	1	0.009503
TOTAL	330	17.47364

la abundancia de ciertas especies puede deberse más a factores microambientales.

Con respecto a la cubierta vegetal total para las vertientes se encontró que en total la pendiente del Pacífico presenta una mayor cobertura que la del Golfo. Comparando los sitios entre ambas vertientes se puede apreciar que la mayoría de los sitios del Pacífico tienen mayor cobertura. La mesa y el pie de monte de las dos vertientes y las colinas del Golfo presentan coberturas menores al área muestreada, lo que indica la similitud con el matorral xerófilo, ya que una de las características fisonómicas de estas comunidades es la apertura del dosel, generalmente la cobertura de plantas leñosas es menor al 50% (Rzedowski, 1978).

En los sitios del Golfo existe una clara tendencia al aumento de la cubierta vegetal conforme aumenta la altitud y en el caso del Pacífico las montañas de menor altitud son los sitios de mayor cubierta vegetal.

Evaluando el aporte total a la cobertura por especie se encontró para ambas vertientes que el mauto (*Lysiloma divaricata*), el lomboy (*Jatropha cinerea*) y el palo de arco (*Tecoma stans*) se encuentran entre las especies de mayor cobertura. Con base en estos resultados se procedió a graficar la densidad (Fig. 11) y cobertura (Fig. 12) de éstas especies. De acuerdo con estas gráficas se observa que en la vertiente del Golfo la abundancia del lomboy y del palo de arco es muy semejante, siendo en las montañas de mediana altitud en donde se encuentra su máxima abundancia; para la vertiente del Pacífico *Jatropha cinerea* (lomboy) muestra tendencia

a disminuir en abundancia conforme aumenta el gradiente altitudinal. En ambas vertientes el mauto (*Lysiloma divaricata*) tiende a aumentar en abundancia en los sitios de mayor altitud; sin embargo, el número de individuos es mucho menor que en las otras especies, no así para la cobertura, ya que como se muestra en la figura (12) el aporte de esta especie a la cubierta vegetal es la más importante, particularmente en las laderas de las montañas. De acuerdo con estos resultados se advierte una preponderancia del lombroy (*Jatropha cinerea*) y palo de arco (*Tecoma stans*) en sitios con mayor similitud con el matorral xerófilo, en tanto que es el mauto la especie característica de la selva.

La cobertura del estrato herbáceo es muy pequeña ya que en ninguno de los sitios cubrió totalmente el área muestreada, siendo mayor en la vertiente del Golfo, particularmente en una de las colinas.

La densidad total en la selva baja de la Sierra de la Laguna es muy baja comparando con los resultados de Lott et al. (1987) para Chamela, en donde encontraron una densidad por hectárea de 4,500 para plantas con un dap mayor o igual a 2.5 cm, y para individuos con un diámetro \geq a 10 cm densidades por arriba de 500 individuos. La misma tendencia se aprecia al comparar con las densidades reportadas por Gentry (1982) para Venezuela y Costa Rica; así como por Sabogal (1992) para Nicaragua en donde encontró una densidad de plantas con DAP \geq a 10 cm de 390 por hectárea. Comparando el área basal de la selva aquí estudiada con los resultados de estos autores también se observa que la selva de la Sierra de la Laguna

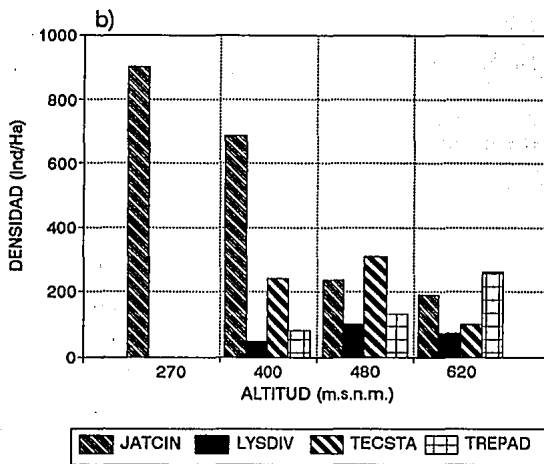
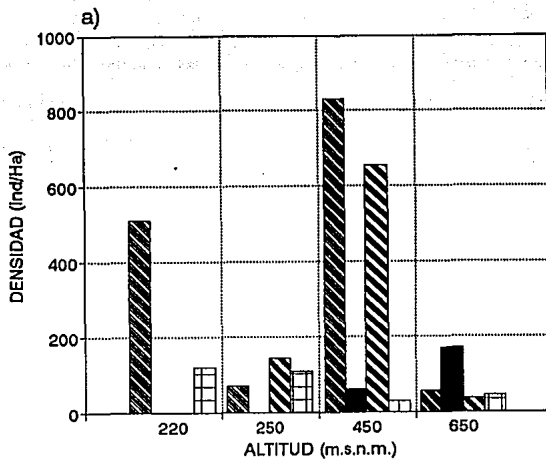


FIG. 11 DENSIDAD DE TRES ESPECIES IMPORTANTES EN LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA a) VERTIENTE GOLFO b) VERTIENTE PACIFICO

SIMBOLOGIA: JATCIN= *Jatropha cinerea*, LYSDIV= *Lysiloma divaricata*
 TECSTA= *Tecoma stans*, TREPAD= *Trepadoras*

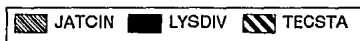
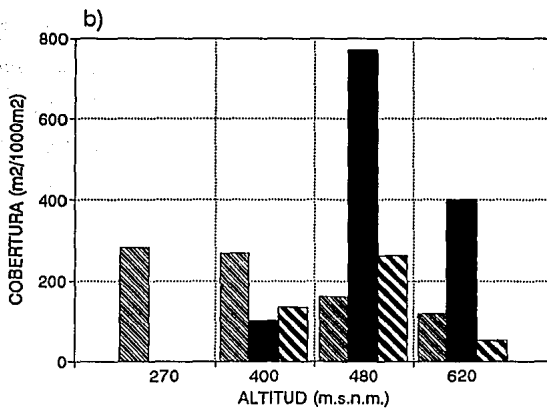
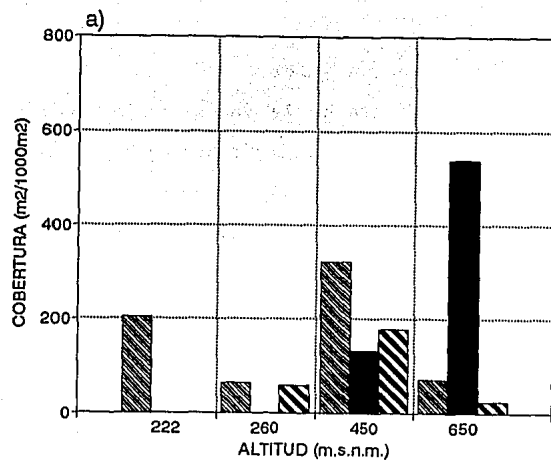


FIG. 12 COBERTURA DE TRES ESPECIES IMPORTANTES EN LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA a) VERTIENTE GOLFO b) VERTIENTE PACIFICO
 SIMBOLOGIA: JATCIN= *Jatropha cinerea*, LYSDIV= *Lysiloma divaricata*
 TECSTA= *Tecoma stans*

es la que sostiene el menor valor.

La selva de la Sierra de la Laguna no solamente mostró una baja densidad sino también se aprecia que el dosel es muy abierto, particularmente en los sitios de escasa altitud. Tres especies concentran el mayor aporte a la cubierta vegetal, variando en su importancia de acuerdo al cambio altitudinal. Shreve (1937a) observa que, con excepción de *Jatropha cinerea*, es raro que una especie arbórea presente el 30% de la cobertura; sin embargo de acuerdo con los resultados de este trabajo, ninguna especie presenta más del 25% de la cobertura y la contribución de las diferentes especies varía de acuerdo con la altitud y la vertiente.

6.1.3.2 Valor de importancia.

En los cuadros (6-9) se muestran las cinco especies con los índices de valor de importancia más grandes para cada vertiente. En el caso de la vegetación con altura mayor a cincuenta centímetros se observa que en el sitio más bajo del Pacífico, *Jatropha cinerea* (lomboy) es la especie con el mayor valor; esta especie es también dominante en el matorral sarcocaulé que se encuentra en los alrededores del macizo montañoso; en las colinas *Albizia occidentalis* es la especie dominante, mientras que en las montaña es el mauto (*Lysiloma divaricata*) la especie con mayor valor. En la vertiente del Golfo, las especies dominantes por sitio son muy similares a las encontradas en el Pacífico, excepto para las altitudes intermedias en donde *Lysiloma candida* (palo blanco) es la especie dominante.

Siguiendo el gradiente altitudinal este tipo de vegetación

CUADRO 6. ESPECIES DOMINANTES DE LA SBC
VERTIENTE DEL PACIFICO

ESPECIES GEOFORMA Y EXPOSICION	VALOR DE IMPORTANCIA (Σ Hi.Ni.Ci)	ABUNDANCIA (No. Ind.)
LA BURRERA (PIE DE MONTE)		
<i>Jatropha cinerea</i>	833.25	90
<i>Bursera microphylla</i>	339.54	11
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	337.02	9
<i>Stenocereus gummosus</i>	105.56	1
<i>Senna atomaria</i>	78.31	3
Total	2057.87	333
LA BURRERA (COLINA SUR)		
<i>Albizzia occidentalis</i>	1740.71	16
<i>Pithecellobium undulatum</i>	1414.50	11
<i>Jatropha cinerea</i>	947.87	72
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	903.32	2
<i>Tecoma stans</i>	791.18	36
Total	8063.79	374
LA BURRERA (COLINA OESTE)		
<i>Albizzia occidentalis</i>	1539.30	12
<i>Jatropha cinerea</i>	853.33	65
<i>Lysiloma divaricata</i>	719.42	5
<i>Tecoma stans</i>	356.15	12
<i>Zanthoxylum arborescens</i>	339.43	21
Total	5145.91	368
LA CADENA (MONTAÑA SUR)		
<i>Lysiloma divaricata</i>	9112.63	8
<i>Tecoma stans</i>	1072.62	31
<i>Pithecellobium undulatum</i>	479.69	3
<i>Senna atomaria</i>	452.89	12
<i>Albizzia occidentalis</i>	295.36	6
Total	12793.32	302
LA CADENA (MONTAÑA NORTE)		
<i>Lysiloma divaricata</i>	7805.37	12
<i>Pithecellobium undulatum</i>	2252.79	12
<i>Tecoma stans</i>	1773.93	31
<i>Jatropha cinerea</i>	1327.01	32
<i>Acalypha comonduana</i>	658.28	91
Total	15165.10	292
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA NORTE)		
<i>Lysiloma divaricata</i>	3030.53	5
<i>Senna atomaria</i>	1114.67	22
<i>Schaefferia californica</i>	793.34	17
<i>Jatropha cinerea</i>	460.96	23
<i>Erythrina flabelliformis</i>	317.69	4
Total	7440.82	302
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA SUR)		
<i>Lysiloma divaricata</i>	4626.78	9
<i>Senna atomaria</i>	1186.97	33
<i>Jatropha cinerea</i>	448.22	15
<i>Erythrina flabelliformis</i>	394.11	3
<i>Schaefferia californica</i>	348.66	6
Total	9113.67	322

**CUADRO 7. ESPECIES DOMINANTES DE LA SBC
VERTIENTE DEL GOLFO**

ESPECIES GEOFORMA Y EXPOSICION	VALOR DE IMPORTANCIA (E Hi.Ni.Ci)	ABUNDANCIA (No. Ind.)
SANTIAGO (MESA)		
<i>Jatropha cinerea</i>	620.37	51
<i>Bursera microphylla</i>	533.56	8
<i>Adelia virgata</i>	377.83	10
<i>Colubrina viridis</i>	313.15	13
<i>Fouquieria diguetii</i>	214.80	8
Total	2889.08	262
EL BRASILAR (COLINA NORTE)		
<i>Lysiloma candida</i>	931.38	33
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	611.89	35
<i>Jatropha cinerea</i>	359.60	11
<i>Tecoma stans</i>	348.02	29
<i>Aeschynomene vigil</i>	251.76	20
Total	3206.15	348
SOL DE MAYO (COLINA SUR)		
<i>Lysiloma candida</i>	2239.01	37
<i>Colubrina viridis</i>	558.25	26
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	148.73	2
<i>Jatropha cinerea</i>	135.39	3
<i>Aeschynomene vigil</i>	105.70	3
Total	3494.20	118
EL PORTEZUELO (MONTAÑA SUR)		
<i>Lysiloma divaricata</i>	1392.85	6
<i>Jatropha cinerea</i>	1229.08	91
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	524.65	7
<i>Bursera microphylla</i>	464.56	5
<i>Tecoma stans</i>	360.04	24
Total	5371.49	391
LA PALMILLITA (MONTAÑA NORTE)		
<i>Jatropha cinerea</i>	1142.75	75
<i>Bursera microphylla</i>	989.29	6
<i>Tecoma stans</i>	847.61	107
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	802.35	42
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	800.94	29
Total	6308.88	450
OJO DE AGUA (MONTAÑA SUR)		
<i>Lysiloma divaricata</i>	3783.92	16
<i>Plumeria acutifolia</i>	1533.39	9
<i>Erythrina flabelliformis</i>	861.33	11
<i>Bursera microphylla</i>	816.83	6
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	514.22	2
Total	10605.37	326
EL CHILICOTE (MONTAÑA NORTE)		
<i>Lysiloma divaricata</i>	4362.90	18
<i>Senna atomaria</i>	889.49	30
<i>Aeschynomene vigil</i>	492.47	8
<i>Gochnatia arborescens</i>	488.12	9
<i>Zanthoxylum arborescens</i>	481.90	10
Total	9450.18	321

está caracterizado, en las partes bajas por el lomboy, en las partes medias por las leguminosas, *Albizzia occidentalis* y *Lysiloma candida* dependiendo de la vertiente, y para las montañas por el mauto (*Lysiloma divaricata*).

En el estrato herbáceo de la selva (Cuadros 8 y 9) se encontró que las especies dominantes en cada sitio de la vertiente del Golfo son: pastos anuales en la mesa (*Bouteloua* spp.); hierbas perennes (*Cnidioscolus angustidens* y *Carlowrightia californica*) en las colinas; en las laderas de las montañas de mediana altitud fueron dominantes una trepadora (*Antigonon leptopus*) y una leguminosa anual (*Desmodium neomexicanum*), en estos sitios sobresale la presencia de plántulas de árboles, algunos de ellos dominantes en estratos superiores como *Haematoxylon brasiletto* y *Lysiloma divaricata*. En las montañas de mayor altitud varias especies de trepadoras tuvieron los índices de importancia más altos como *Antigonon*, *Ipomoea peninsularis* y *Bignonia unguis-cati*, así como varias hierbas perennes.

En el caso de la vertiente del Pacífico (Cuadro 9) se encontró que desde el sitio más bajo hasta las montañas de mediana altitud *Carlowrightia californica* es una especie de alto índice de importancia; en las montañas de esta vertiente se encuentran las trepadoras como especies de alto valor de importancia, dos especies de *Ipomoea*, *Antigonon* y *Bignonia unguis-cati*. Estos resultados confirman lo encontrado para formas de crecimiento ya que se observó que las trepadoras tienen una mayor importancia en la vertiente del Pacífico.

**CUADRO 8. ESPECIES DOMINANTES DEL ESTRATO BAJO DE LA SBC
VERTIENTE DEL GOLFO**

ESPECIES GEOFORMA Y EXPOSICION	VALOR DE IMPORTANCIA (E Hi*Ni+Ci)	ABUNDANCIA (No. Ind.)
SANTIAGO (MESA)		
<i>Bouteloua pectinacea</i>	0.2867	173
<i>Bouteloua aristidoides</i>	0.2107	143
<i>Aristida adscensionis</i>	0.1331	4
<i>Adelia virgata</i>	0.0314	1
<i>Carlowrightia californica</i>	0.0290	19
Total	0.7391	358
EL BRASILAR (COLINA NORTE)		
<i>Cnidocolus angustidens</i>	1.8810	4
<i>Carlowrightia californica</i>	0.3396	13
<i>Kallstroemia peninsularis</i>	0.1558	75
<i>Boerhavia xantii</i>	0.1437	153
<i>Viguiera tomentosa</i>	0.0707	3
Total	2.6950	282
SOL DE MAYO (COLINA SUR)		
<i>Carlowrightia californica</i>	0.1679	18
<i>Kallstroemia peninsularis</i>	0.1042	115
<i>Bourreria sonora</i>	0.0424	1
<i>Boerhavia xantii</i>	0.0279	12
<i>Pectis papposa</i>	0.0186	90
Total	0.3879	276
EL PORTEZUELO (MONTAÑA SUR)		
<i>Antigonon leptopus</i>	11.0270	3
<i>Tecoma stans</i>	0.1674	7
<i>Cnidocolus angustidens</i>	0.0754	1
<i>Evolvulus alsinoides</i>	0.0542	244
<i>Muhlenbergia microsperma</i>	0.0415	11
Total	11.6014	515
LA PALMILLITA (MONTAÑA NORTE)		
<i>Desmodium neomexicanum</i>	0.1248	186
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	0.0662	11
<i>Senna atomaria</i>	0.0621	3
<i>Lysiloma divaricata</i>	0.0464	19
<i>Beloperone purpusii</i>	0.0454	30
Total	0.4342	739
OJO DE AGUA (MONTAÑA SUR)		
<i>Antigonon leptopus</i>	3.1418	7
<i>Ipomoea peninsularis</i>	0.0650	2
<i>Bidens lemmonii</i>	0.0460	73
<i>Cnidocolus angustidens</i>	0.0365	3
<i>Bignonia unguis-cati</i>	0.0123	1
Total	3.3723	174
EL CHILICOTE (MONTAÑA NORTE)		
<i>Leptochloa dubia</i>	0.2673	158
<i>Setaria liebmannii</i>	0.2646	85
<i>Talinum paniculatum</i>	0.2010	10
<i>Antigonon leptopus</i>	0.0942	2
<i>Commelina diffusa</i>	0.0621	19
Total	1.1773	486

CUADRO 9. ESPECIES DOMINANTES DEL ESTRATO BAJO DE LA SBC
VERTIENTE DEL PACIFICO

ESPECIES GEOFORMA Y EXPOSICION	VALOR DE IMPORTANCIA (E Hi.Ni.Ci)	ABUNANCIA (No. Ind.)
LA BARRERA (PIE DE MONTE)		
<i>Carlowrightia californica</i>	0.0118	14
<i>Amaranthus palmeri</i>	0.0037	90
<i>Justicia palmeri</i>	0.0009	2
<i>Portulaca pilosa</i>	0.0004	1
Total	0.0168	107
LA BARRERA (COLINA SUR)		
<i>Antigonon leptopus</i>	2.7646	1
<i>Carlowrightia californica</i>	0.1287	78
<i>Tecoma stans</i>	0.0353	1
<i>Ruellia leucantha</i>	0.0334	4
<i>Amaranthus palmeri</i>	0.0206	1
Total	3.0081	244
LA BARRERA (COLINA OESTE)		
<i>Antigonon leptopus</i>	1.4989	4
<i>Carlowrightia californica</i>	0.0799	20
<i>Boerhavia xantii</i>	0.0526	29
Desconocida 3	0.0170	48
<i>Tecoma stans</i>	0.0157	1
Total	1.7218	263
LA CADENA (MONTAÑA SUR)		
<i>Carlowrightia californica</i>	1.6320	97
<i>Bignonia unguis-cati</i>	1.2566	1
<i>Antigonon leptopus</i>	0.9425	1
<i>Tetramerium fruticosum</i>	0.0475	3
<i>Herissantia crispa</i>	0.0356	2
Total	3.9900	123
LA CADENA (MONTAÑA NORTE)		
<i>Ipomoea peninsularis</i>	0.2758	11
<i>Carlowrightia californica</i>	0.2434	16
<i>Tephrosia cana</i>	0.2277	27
<i>Talinum paniculatum</i>	0.1774	7
<i>Commelina diffusa</i>	0.1715	21
Total	1.6887	375
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA NORTE)		
<i>Ipomoea nill</i>	0.3228	9
<i>Ipomoea peninsularis</i>	0.1853	9
<i>Commelina diffusa</i>	0.1326	20
<i>Talinum paniculatum</i>	0.1303	10
<i>Oplismenus burmannii</i>	0.0769	33
Total	1.2660	370
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA SUR)		
<i>Kallstroemia peninsularis</i>	0.3110	1
<i>Aristida adscensionis</i>	0.2172	38
<i>Antigonon leptopus</i>	0.0602	4
<i>Beloperone purpusii</i>	0.0530	1
<i>Phaseolus filiformis</i>	0.0281	12
Total	0.7870	137

Tanto para la vertiente del Golfo como del Pacífico, es difícil evaluar el papel de las anuales ya que éstas tienen un comportamiento muy estacional. En el caso de este trabajo se registraron solamente una vez para cada sitio durante octubre, de tal suerte que no se puede apreciar el cambio estacional de las anuales, para ello se requeriría de un estudio más detallado.

De los resultados del estrato bajo de la selva sobresale la escasa participación de especies arbóreas, solamente se encontraron ocho especies arbóreas con una densidad de 56 ind/350 m², lo que representa tan sólo el 1.2% del total de plantas del estrato bajo, dos especies (*L. divaricata* y *Haematoxylon brasiletto*) conforman más de la mitad de las especies arbóreas registradas en ese estrato.

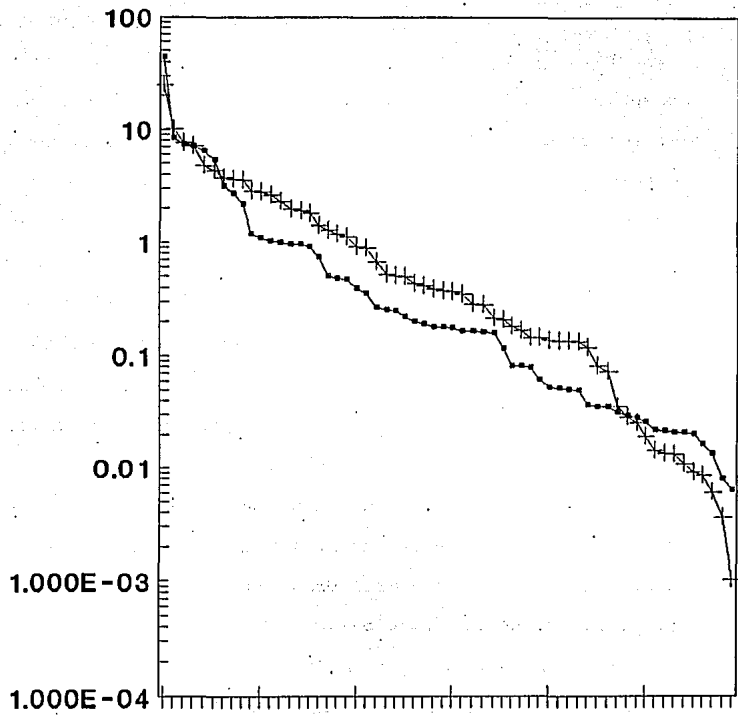
Estos datos resultan interesantes en la medida en que los muestreos se llevaron a cabo después de la época de lluvias en la cual la mayoría de las especies fructifican, por lo que se esperaría una mayor cantidad y diversidad de plántulas, posiblemente esta baja densidad de plántulas de especies leñosas se deba a una gran mortandad debido al efecto del sobrepastoreo en la región (Arriaga y Cancino, 1992). Sin embargo, sería necesario diseñar trabajos de investigación dirigidos a conocer el banco de semillas y de plántulas de especies leñosas, para poder entender la dinámica de la regeneración, en donde se tendría también que evaluar la importancia de la propagación vegetativa, ya que en otras comunidades similares esta estrategia es de gran importancia (Swaine, 1992; Lieberman y Mingguang, 1992).

Con el objeto de comparar con los modelos de valor de importancia expuestos por Whittaker (1975) se graficaron los valores relativos de importancia y la abundancia para el estrato arbustivo y arbóreo de la selva (figura 13), como se puede observar, en ambas vertientes el comportamiento de la curva corresponde a lo que se llamó la hipótesis del nicho pre-vacío o modelo geométrico, el cual se caracteriza por el éxito de ciertas especies, en tanto que las menos exitosas tienen el potencial de ocupar el espacio que las primeras dejan. En el caso de la selva de la Sierra de la Laguna es notorio el mayor valor del índice de importancia y de la cobertura por parte de *Lysiloma divaricata* (mauto) y el lombay *Jatropha cinerea* ya que ambas especies concentran más del 50% del valor de importancia en la vertiente del Pacífico y el 35% en la del Golfo.

Estos resultados concuerdan con lo planteado por Rzedowski y McVaugh (1966) en donde mencionan que en los bosques tropicales deciduos la dominancia está dada por escasas especies arbóreas.

6.1.3.3. Estructura vertical.

En las figuras (14 y 15) se muestra la distribución de frecuencias de altura en cada vertiente. En general esta selva presenta un denso estrato de arbustos y árboles bajos con alturas máximas entre 4 y 6 m; algunas especies se encuentran representadas en un estrato que alcanza los 8 m y son muy escasos los individuos de tallas mayores, pocos individuos llegan a medir hasta 15 m de altura. Comparando los resultados de los sitios de la vertiente del Golfo con los sitios de la vertiente del Pacífico se advierte una



SERIE DE ESPECIES

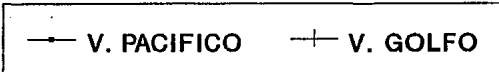


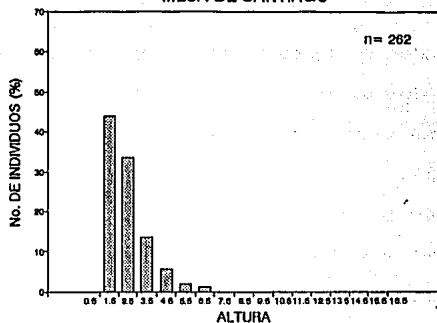
FIG. 13 PORCENTAJE DEL VALOR DE IMPORTANCIA

mayor simplicidad en la estructura vertical de la comunidad en la vertiente del Golfo.

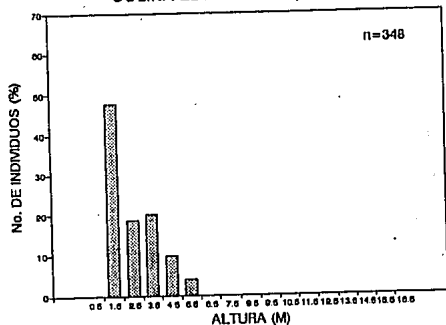
Con los datos de altura promedio, desviación estándar, altura máxima y abundancia por especie que se muestran en el anexo 3, se pueden observar las especies que marcan cada estrato. En la mesa del Golfo son abundantes las hierbas perennes y suculentas columnares con alturas por abajo de dos metros; abundantes arbustos y árboles pequeños de *Bursera microphylla* y *Jatropha cinerea* presentan alturas máximas entre dos y cuatro metros, y algunos individuos, principalmente de *Adelia virgata* con alturas de hasta seis metros. Las colinas presentaron un denso estrato herbáceo dado por numerosos individuos de *Cnidocolus angustidens*, hierba perenne que se hace muy conspicua durante los meses de lluvia; el estrato arbustivo y de pequeños árboles cuyas copas tienen alturas de entre cuatro y cinco metros está caracterizado principalmente por *Tecoma stans*, *Jatropha* y *Haematoxylon brasiletto*; la especie más alta es *Lysiloma candida*. Las laderas de la montaña están caracterizadas por una amplia presencia de arbustos que llegan a alcanzar los seis metros, a estas altitudes los individuos arbóreas que están presentes en las partes bajas son más robustos y altos. En estos sitios se presenta una estratificación más definida, el estrato alto contiene varias especies y algunos individuos alcanzan diez metros de altura como *Erythrina flabelliformis*, *Lysiloma divaricata* y *Zanthoxylum arborescens*.

En la vertiente del Pacífico también existe una estratificación más compleja de acuerdo con el gradiente

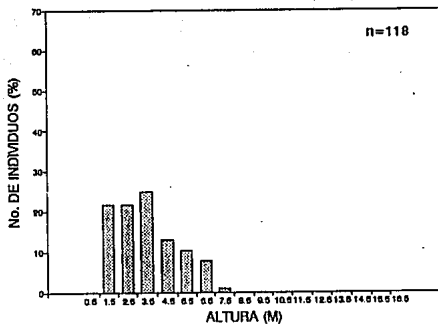
MESA DE SANTIAGO



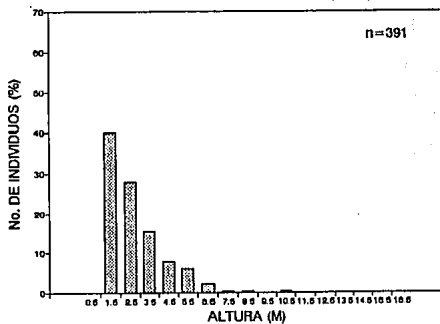
COLINA EL BRASILAR (NORTE)



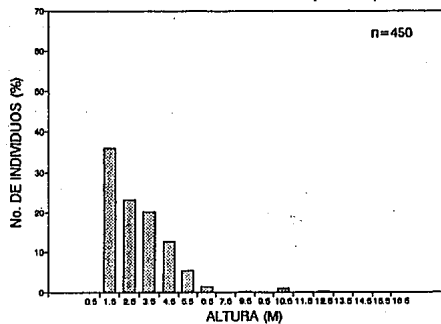
COLINA SOL DE MAYO (SUR)



MONTAÑA EL PORTEZUELO (SUR)



MONTAÑA LA PALMILLITA (NORTE)



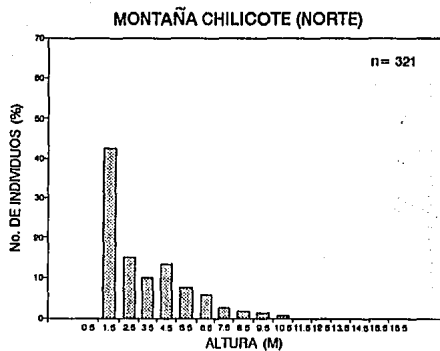
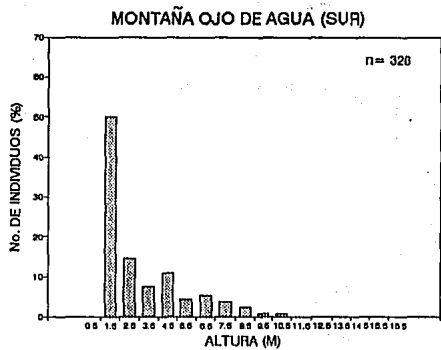
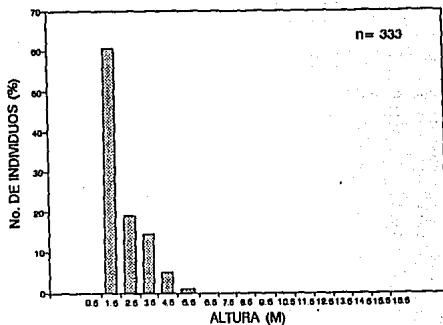
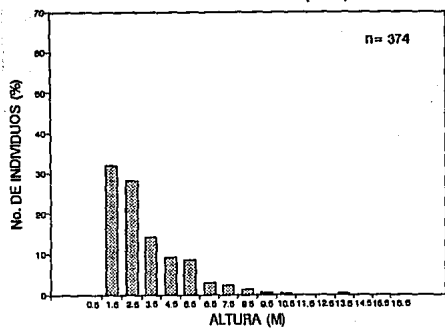


FIG. 14 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE ALTURA
EN CADA SITIO DE LA VERTIENTE DEL GOLFO

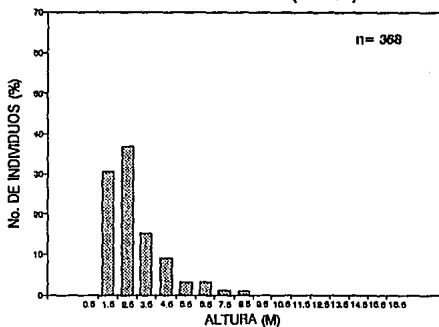
PIE DE MONTE LA BURRERA



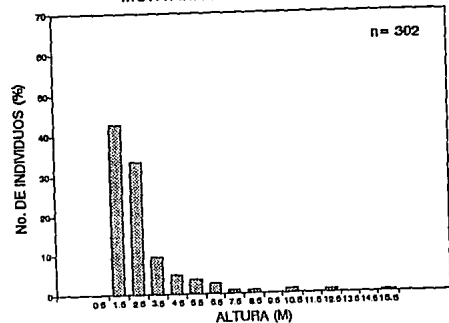
COLINA LA BURRERA (SUR)



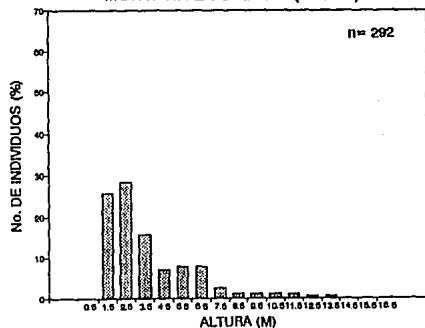
COLINA LA BURRERA (OESTE)



MONTAÑA LA CADENA (SUR)



MONTAÑA LA CADENA (NORTE)



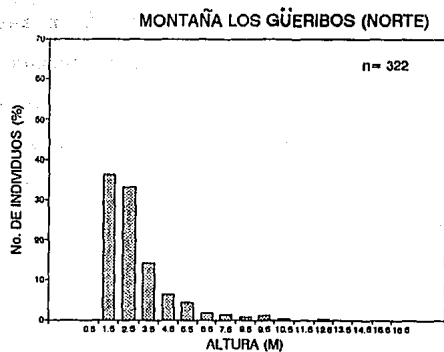
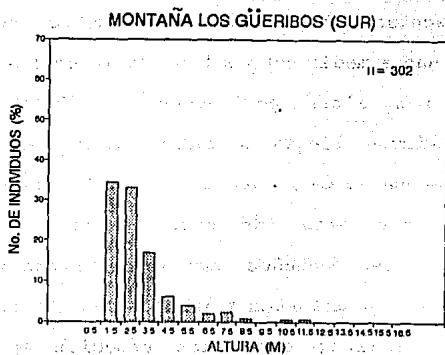


FIG. 15 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE ALTURA
EN CADA SITIO DE LA VERTIENTE DEL PACIFICO

altitudinal. En el sitio más bajo la mayoría de los individuos no rebasan los dos metros, son abundantes las formas herbáceas y arbustivas, *Jatropha cinerea* es muy conspicua hasta cuatro metros y escasos individuos de torotes (*Bursera microphylla*) y leguminosas arbóreas presentan alturas más grandes. En la colina de la vertiente del Pacífico el estrato de herbáceas perennes y arbustos tiene una menor proporción que en el pie de monte; en estas geoformas también el lomboy (*J. cinerea*) y abundantes suculentas columnares están bien representadas hasta los cuatro metros de altura, algunas cactáceas llegan a medir ocho metros de altura; en estos sitios los árboles más altos pertenecen a *Albizzia occidentalis* y algunos individuos llegan a medir hasta trece metros. La vegetación de las montañas de la vertiente del Pacífico presenta tres estratos, el más bajo (de hasta 4 m) está representado por arbustos y árboles pequeños como *Tecoma stans* y *Senna atomaria*. Un estrato medio con arbustos y árboles con altura máxima entre cuatro y siete metros; entre las especies más abundantes en ese estrato se encuentran *J. cinerea*, *T. stans*, *Pithecellobium undulatum* y *Erythrina flabelliformis*. El estrato más alto está representado por *Lysiloma divaricata* y algunos individuos alcanzan alturas mayores a los quince metros.

La descripción de la distribución vertical de la comunidad nos muestra que la vertiente del Golfo tiene una estratificación más simple que la del Pacífico.

6.1.4. Diversidad.

En los cuadros (10 y 11) se muestran los valores de riqueza

específica, diversidad y equitabilidad para cada sitio del estrato arbustivo-arbóreo y del estrato herbáceo, respectivamente. Los resultados para el estrato arbustivo y arbóreo no muestran ninguna tendencia al aumento de diversidad conforme aumenta la altitud; de igual forma no existen diferencias de los valores de diversidad entre las vertientes.

Para el estrato herbáceo los valores de diversidad más altos corresponden a la vertiente del Pacífico y en general, en ambas vertientes, los valores más altos de diversidad corresponden a los sitios de mayor altitud.

Para las plantas con una altura mayor a cincuenta centímetros, el número promedio de especies en 1000 m² fue de 28.57 ± 5.16. El promedio de número de especies en 1000 m² en la vertiente del Pacífico fue de 30.28 ± 5.47 especies/1000 m² y en la del Golfo de 26.86 ± 4.19. Con el objeto de determinar si existen diferencias significativas entre el número de especies de los sitios de la vertiente del Golfo y los del Pacífico se aplicó la prueba de Mann-Whitney (Zar, 1974). Esta prueba no paramétrica permite probar diferencias en la dispersión o variabilidad entre dos poblaciones; en este caso se utilizó el número de especies totales en los siete muestreos de cada vertiente, dando como resultado $U=17.5$, que es menor al valor de $U_{0.05(2),7,7}=41$. Lo que sugiere que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el número de especies de los sitios de la vertiente del Golfo y los de la vertiente del Pacífico.

Con respecto a la riqueza específica por forma de crecimiento,

**CUADRO 10. DIVERSIDAD, EQUITABILIDAD Y RIQUEZA ESPECIFICA
DEL ESTRATO ARBUSTIVO DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA**

SITIO	DIVERSIDAD H'	EQUITABILIDAD E	RIQUEZA ESPECIFICA
GOLFO			
SANTIAGO (MESA)	1.15778	0.783808	30
EL BRASILAR (COLINA)	1.14262	0.781333	29
SOL DE MAYO (COLINA)	0.99814	0.743536	22
EL PORTEZUELO (MONTAÑA)	1.08695	0.759380	27
LA PALMILLITA (MONTAÑA)	0.98536	0.757369	20
OJO DE AGUA (MONTAÑA)	1.18525	0.780532	33
CHILICOTE (MONTAÑA)	1.14899	0.802723	27
PACIFICO			
LA BARRERA (PIE DE MONTE)	0.97726	0.690656	26
LA BARRERA (COLINA)	1.03526	0.750073	24
LA BARRERA (COLINA)	1.17186	0.793340	30
LA CADENA (MONTAÑA)	1.15322	0.759439	33
LA CADENA (MONTAÑA)	1.05180	0.719229	29
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA)	1.14893	0.793921	28
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA)	1.20757	0.743921	42

**CUADRO 11. DIVERSIDAD EQUITABILIDAD Y RIQUEZA ESPECIFICA
DEL ESTRATO HERBACEO DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA**

SITIO	DIVERSIDAD H'	EQUITABILIDAD E	RIQUEZA ESPECIFICA
GOLFO			
SANTIAGO (MESA)	0.51531	0.462599	13
EL BRASILAR (COLINA)	0.63689	0.498055	19
SOL DE MAYO (COLINA)	0.72549	0.577954	18
EL PORTEZUELO (MONTAÑA)	0.93615	0.616490	33
LA PALMILLITA (MONTAÑA)	0.89147	0.637702	25
OJO DE AGUA (MONTAÑA)	0.91632	0.716572	19
CHILICOTE (MONTAÑA)	1.05968	0.724618	29
PACIFICO			
LA BARRERA (PIE DE MONTE)	0.23004	0.382088	4
LA BARRERA (COLINA)	0.85011	0.633265	22
LA BARRERA (COLINA)	0.97430	0.696954	25
LA CADENA (MONTAÑA)	0.45882	0.372888	17
LA CADENA (MONTAÑA)	1.31733	0.853155	35
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA)	1.24445	0.842483	30
LOS GÜERIBOS (MONTAÑA)	1.12285	0.767814	29

se observa en total que los arbustos son los que tienen mayor número de especies (Fig. 7) y las suculentas el más bajo; sin embargo, al observar la contribución de las diferentes formas de crecimiento en 1000 m² para cada vertiente (Cuadro 12) las suculentas aumentan su frecuencia en la comunidad, lo que indica que a pesar de que son pocas las especies de suculentas, éstas tienen una amplia distribución y, a pesar de que las especies de trepadoras son más numerosas, su presencia en los diferentes muestreos fue la más baja en los diferentes transectos. Para los individuos con DAP \geq a 10 cm el promedio de especies en 1000 m², fue tan sólo de 6.28 ± 1.83 .

Comparando los resultados de diversidad con lo reportado para otras comunidades, se puede observar que todos los sitios muestreados presentan un valor del índice de diversidad mucho más bajo que el mínimo obtenido para Chamela (Lott et al. 1987) cuyo valor es de 4.74 (base 2), y para la selva de la Sierra de la Laguna el valor más alto es de 2.78 (base 2). De igual forma, la selva de la Sierra de la Laguna muestra el menor número de especies por 1000 m² con respecto a Chamela (Lott, op. cit.) en donde se encontraron entre 92 y 105, y las selvas de Venezuela y Costa Rica reportados por Gentry (1982) con valores que varían entre 53 y 69 especies, resultando la densidad de especies de la selva de Baja California más parecido a lo registrado para los bosques templados por ese autor.

Con respecto a la participación de las diferentes formas de crecimiento a la riqueza de la selva y su comparación con otras

CUADRO 12. CONTRIBUCION DE LAS DIFERENTES FORMAS DE CRECIMIENTO EN LA RIQUEZA ESPECIFICA EN 1000 M²

FORMA DE CRECIMIENTO	PACIFICO X ± DS		GOLFO X ± DS	
ARBUSTOS	12.29	1.91	11.14	2.70
ARBOLES	7.86	0.83	7.43	1.29
SUCULENTAS	3.71	0.70	4.43	1.29
HIERBAS PERENNES	3.14	1.81	1.86	0.64
TREPADORAS H.	1.86	1.25	1.14	0.99
TREPADORAS L.	1.43	1.29	0.86	0.83

comunidades similares, cabe mencionar que a pesar de las diferencias metodológicas, ya que en la mayoría de los trabajos se consideran solamente a los individuos con un DAP ≥ 2 ó 2.5 cm, y en este estudio se registraron todos los individuos con una altura mayor a 50 cm, los resultados son contrastantes y permiten ubicar a la selva de la Sierra de la Laguna dentro de este conjunto de comunidades. Los resultados obtenidos para esta selva, muestran una baja riqueza de especies arbóreas en comparación con los resultados de Hubbell (1979) para Guanacaste, Costa Rica en donde encontró 87 especies en una hectárea en tanto que para la Sierra de la Laguna se encontraron 20 especies de árboles en 1.4 hectáreas; de igual forma Lieberman y Mingguang (1992) afirman que el 80% de las especies del bosque tropical seco en Ghana lo constituyen árboles y trepadoras y el 20% arbustos y herbáceas. Por su lado Murphy y Lugo (1986a, 1986b) comentan que los valores de diversidad más bajos se encuentran en las zonas más secas e insulares y se refieren concretamente al bosque tropical seco de Puerto Rico en donde registraron entre 30 y 50 especies de árboles/ha, valor que supera al encontrado para la Sierra de la Laguna.

El número de especies de trepadoras para esta selva también resulta extremadamente bajo comparado con el valor promedio (12 spp./1000 m²) para Centro y Sur América (Gentry, 1982) o el reportado para Chamela (Lott et al., 1987).

La baja diversidad de especies encontrada para esta selva confirma las tendencias generales observadas por Gentry (1982) sobre la fuerte correlación entre la diversidad y la precipitación,

de tal forma que en las zonas más secas se encontrará una menor diversidad; desafortunadamente las diferencias metodológicas no permiten utilizar en este caso la correlación precipitación-riqueza que propone este autor; además que de acuerdo con sus últimos resultados esta correlación no funciona para sitios con muy poca precipitación (Gentry, com. per.).

6.1.5. Clasificación de Sitios.

Para resumir y arreglar la información accesible de las parcelas de estudio se procedió a clasificarlas con base en la información florística utilizando análisis de conglomerados. Este análisis se realizó sobre una matriz de presencia-ausencia de 66 especies arbóreas, arbustivas y perennes, no se consideraron las especies que sólo se registraron en un sitio. Se utilizó el método del vecino más cercano y la distancia euclidiana. Los resultados se muestran en la figura 16, en donde se aprecian 5 grupos en cuanto a la similitud en composición florística. El primer grupo, sitios 13, 14, 2, 3, 11 y 12 corresponde a las colinas del Pacífico y a las montañas de la vertiente del Golfo; el segundo grupo está formado por las colinas del Golfo (sitios 9 y 10). La planicie del Golfo y el pie de monte del Pacífico no están agrupados con otros sitios, aunque dentro del análisis de conglomerados se encuentran muy cercanos. En ambos sitios hay numerosas especies del matorral sarcocaulé que rodea a la selva. Finalmente se agrupan los sitios (7, 4, 5, y 6) que corresponden a las montañas de la vertiente del Pacífico.

Los grupos obtenidos del análisis de conglomerados concuerdan

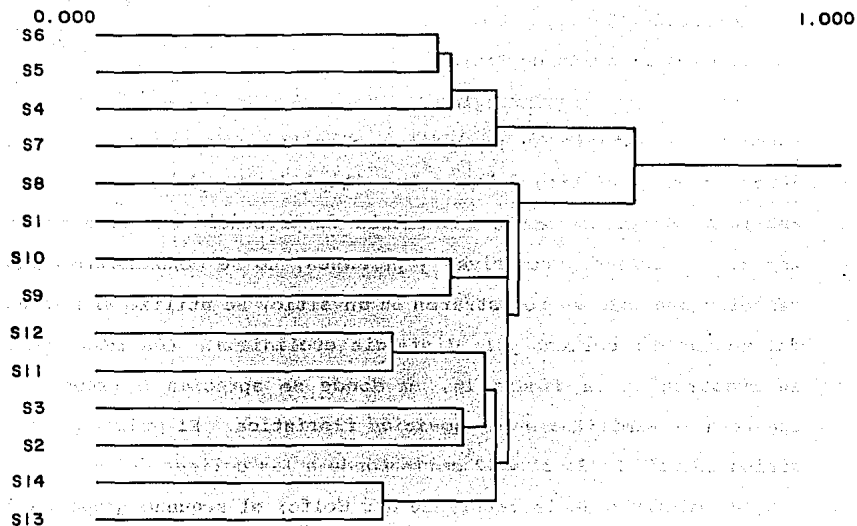


Fig. 16. Dendrograma de los sitios estudiados en la Selva Baja Caducifolia .

con la tendencia encontrada para la estratificación vertical, es decir, que los sitios de mediana altitud del Pacífico tienen una composición florística similar a los sitios de mayor altitud del Golfo. Las montañas del Pacífico, en sus diferentes altitudes, presentan una mayor complejidad en la estratificación vertical y de acuerdo con su composición florística constituyen un grupo separado.

Con el fin de evaluar cuáles variables determinan este patrón de distribución, se efectuó un análisis de componentes principales considerando varias características físicas y biológicas. Los resultados se muestran en el cuadro 13, de acuerdo con estos resultados, tres componentes explican el 94.9% de la varianza. En el primer componente la temperatura, la vertiente y la precipitación fueron las variables con los más altos valores; en el segundo componente las variables correlacionadas fueron la geoforma y la altitud; finalmente la diversidad y la altitud fueron las variables con el valor más alto en el tercer componente.

Los resultados del análisis de conglomerados y de componentes principales sugieren, que el patrón de distribución de especies en la selva baja caducifolia de la Sierra de la Laguna, está fuertemente determinada por los cambios climáticos, altitudinales y con la vertiente. Como se señaló con anterioridad, existen diferencias climáticas y topográficas entre las vertientes. La del Pacífico recibe una mayor cantidad de humedad ambiental provocado por los efectos de la baja temperatura de las corrientes marinas que bañan sus costas, lo que produce que el aire caliente en

CUADRO 13. RESULTADOS DEL ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

VARIABLE	COMPONENTES PRINCIPALES		
	1	2	3
Temperatura	- 0.961	0.276	- 0.021
Vertiente	0.961	- 0.276	0.021
Precipitación	0.961	- 0.276	0.021
Geoforma	0.499	0.771	0.006
Altitud	0.405	0.678	0.519
Diversidad	- 0.332	- 0.412	0.824
PORCENTAJE DE LA VARIANCIA EXPLICADA POR CADA COMPONENTE:			
	54.89	24.20	15.83

contacto con la superficie fría del mar produzca neblina y mayor humedad ambiental, la cantidad y alcance de este efecto no se conoce hasta el momento; sin embargo, los resultados de este trabajo muestran que existen diferencias de la vegetación entre las vertientes, en donde seguramente este efecto oceánico tiene cierta influencia. Aunado a este fenómeno provocado por la influencia marina, los datos de temperatura y precipitación registrados en las estaciones meteorológicas más cercanas a los sitios de estudio muestran que la vertiente del Pacífico recibe anualmente una mayor cantidad de precipitación que la vertiente del Golfo.

En cuanto a la topografía, la vertiente del Pacífico presenta una pendiente más pronunciada y abrupta, en tanto que la del Golfo muestra cambios más graduales y suaves, estas diferencias topográficas tienen influencia en la distribución altitudinal diferencial de esta comunidad entre las vertientes; de esta manera, las mismas geoformas en las dos vertientes muestran diferencias en cuanto a la estructura de la comunidad, de tal manera que para la vertiente del Golfo los sitios con mayor cobertura vegetal, dominancia de árboles y una estratificación vertical más compleja se encuentra en los sitios de montaña; en tanto que para la vertiente del Pacífico estas características se presentan en sitios ubicados altitudinalmente más abajo, lo que corresponde a las colinas. En este sentido, la zona ecotonal entre el matorral xerófilo y la selva baja caducifolia ocupa una mayor superficie en la vertiente del Golfo que en la del Pacífico.

Las diferencias en la estructura de la vegetación entre las

vertientes debe tener repercusión en diversos aspectos de la comunidad como la fauna asociada a este tipo de vegetación, la regeneración de la selva, su dispersión, así como también en las actividades ganaderas de la región. Con respecto a este último aspecto, la investigación de Arriaga y Cancino (en prensa), muestran que la vertiente del Pacífico sostiene un mayor número de ranchos ganaderos que la vertiente del Golfo, y de acuerdo con los resultados de este trabajo aparece esta vertiente como más adecuada para este tipo de actividades.

RESUMEN DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA

1. Composición florística:

* Las familias mejor representadas son Leguminosae, Gramineae, Euphorbiaceae, Compositae y Cactaceae.

* Resalta la poca riqueza específica de los diferentes taxa; el 49% de las familias están representadas por una sola especie y el 83% de los géneros son monoespecíficos.

2. Formas de crecimiento:

* Del total de especies registradas en la selva baja se encontró:

anuales	22.4%	h. perennes	21.2%
árboles	12.8%	suculentas	7.1%
arbustos	27.6%	trepadoras	9.0%

* La abundancia y cobertura porcentual para cada forma de crecimiento en el estrato arbustivo fue:

	abundancia (%)	cobertura (%)
árboles	16.9	48.7
arbustos	59.7	41.2
h. perennes	9.7	2.9
suculentas	10.5	2.5
trepadoras	3.2	4.7

3. Densidad y cobertura.

* La densidad total para el estrato arbustivo y arbóreo fue de 3,222 ind./ha, con una cobertura de 14,356 m²/ha

* Para los árboles y arbustos con un DAP \geq 10 cm la densidad total fue de 235 ind./ha, con un área basal total de 12.48 m²/ha.

* La densidad para el estrato herbáceo fue de 4,449 ind/175m².

4. Valor de Importancia.

* Las especies con el mayor valor de índice de importancia fueron:

En la mesa y pie de monte de ambas vertientes *Jatropha cinerea*, en las colinas *Albizzia occidentalis* y *Lysiloma candida* dependiendo de la vertiente, y en las montaña

Lysiloma divaricata.

* *Lysiloma divaricata* y *Jatropha cinerea* concentran más del 50% del valor de importancia en la vertiente del Pacífico y el 35% en la del Golfo.

5. Estructura vertical.

* Esta selva presenta un denso estrato de arbustos y árboles bajos con alturas máximas entre 4 y 6 m; algunas especies se encuentran representadas en un estrato que alcanza los 8 m y son muy escasos los individuos de tallas mayores, pocos individuos llegan a medir hasta 15 m de altura.

6. Diversidad.

* Los índices de diversidad para el estrato arbustivo de todos los sitios estudiados varía entre 0.98 y 1.21. Para el estrato herbáceo los índices de diversidad varían entre 0.23 y 1.24.

* Para las plantas con una altura mayor a cincuenta centímetros, el número promedio de especies en 1000 m² fue de 28.57 ± 5.16 . Para los individuos con $DAP \geq 10$ cm el promedio de especies en 1000 m², fue de 6.28 ± 1.83 .

7. Diferencias entre los sitios.

* De acuerdo con los resultados de abundancia, cobertura, estratificación vertical y análisis de conglomerados se encontraron diferencias entre los sitios de acuerdo a la vertiente, el clima y la altitud.

CONCLUSIONES SOBRE LOS ATRIBUTOS DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y COMPARACION CON OTRAS COMUNIDADES SIMILARES.

Los bosques tropicales secos ocupan una gran extensión de la superficie terrestre, se considera que cerca del 42% del área ocupada por bosques tropicales corresponde a este tipo de comunidades (Murphy y Lugo, 1986a).

Estos bosques se encuentran en todas las áreas tropicales del mundo y se establecen en una gran diversidad de condiciones climáticas, de igual forma las características fisiológicas de estos bosques varía considerablemente por lo que su clasificación dentro de una sola categoría es difícil, de hecho en la literatura se encuentra una gran variedad de nombres para este tipo de bosques, los cuales abarcan, dentro de la clasificación de Rzedowski a los bosques deciduos y espinosos.

En el cuadro (14) se muestran las condiciones climáticas de varios sitios en donde se han estudiado los bosques tropicales secos, como se puede apreciar el bosque tropical caducifolio o selva baja caducifolia de la Sierra de la Laguna se encuentra en el límite inferior del monto de precipitación total anual que reciben este tipo de bosques en México y en el mundo; el total anual de lluvia que presenta la zona es similar a regiones en donde se encuentran bosques espinosos. De igual forma la relación T/P del bosque estudiado es uno de los valores más altos para los bosques deciduos.

A pesar de que las condiciones climáticas en donde se desarrolla esta comunidad son más parecidas a los sitios en donde

CUADRO 14. CARACTERISTICAS CLIMATICAS DE ALGUNAS COMUNIDADES DECIDUAS

TIPO DE BOSQUE LOCALIZACION	PPT (mm) ANUAL	TEMP. OC	T/P	MESES SECOS	REFERENCIA
B. seco (5 sitios) América tropical	1200-1533	—	—	—	Gentry (1982)
B. deciduo Udaipur, India.	603	25	4.1	>6	Murphy y Lugo (1986)
B. deciduo Chamela, Jal., México	748	24.9	3.3	6-8	Lott, <i>et al.</i> (1986)
B. seco subtropical, Centroamérica.	500-1000	—	—	—	Sabogal (1992)
B. seco Ghana.	850-1350	—	—	6-10*	Swaine (1992)
B. seco Pinkwae, Ghana.	1100	25.5-28	2.3-2.5	10*	Lieberman y Mingguang (1992)
B. tropical seco Caracas, Venezuela.	834	23	2.7	8*	Olivares y Medina (1992)
B. muy seco Venezuela.	500-1000	26.2	2.6-5.2	7	Veillon (1963)
B. seco subtropical Puerto Rico.	860	25.1	2.9	—	Murphy y Lugo (1985)
B. deciduo Sinaloa, México.	618-926	—	—	>6	Gentry (1942b) <i>in</i> Brown (1982)
B. tropical caducifolio México.	300-1800	20-29	—	5-8	Rzedowski (1978)
B. tropical caducifolia Sta Gertrudis, B.C.S.	507	22.7	4.5	8	Este trabajo
B. tropical caducifolio Santiago, B.C.S.	303	23.5	7.7	8	Este trabajo
B. espinoso Sinaloa, México.	768	—	—	8	Shreve (1937)
B. espinoso Sonora, México.	305	32	10.5	—	Gentry (1942a)
B. espinoso México.	350-1200	17-29	—	5-9	Rzedowski (1978)
B. espinoso subtropical Centroamérica.	250-500	—	—	—	Sabogal (1992)
B. espinoso Venezuela.	250-500	27.9	5.6-11	10**	Veillon (1963)

* meses con precipitación menor a 100 mm

** meses con una precipitación (mm) menor del doble de la temperatura media mensual.

se establecen bosques espinosos, las características florísticas y estructurales de esta comunidad en Baja California Sur, no corresponden con los bosques espinosos o matorrales xerófilos.

La vegetación que se distribuye entre los 400 y 800 m.s.n.m de la Sierra de la Laguna no corresponde a un bosque espinoso ya que no se encuentran como dominantes las especies espinosas características de los bosques de ese tipo, en este sentido las comunidades más cercanas son los bosques espinosos de Sonora y Sinaloa en donde las diversas especies de *Acacia* son dominantes (Shreve, 1937b; Gentry, 1942a, 1942b) y no así para la Sierra de la Laguna. Esta vegetación tampoco corresponde con lo que se clasifica bajo el nombre de matorral xerófilo, ya que como su nombre lo indica, las especies arbustivas son las predominantes. Para la vegetación bajo estudio los arbustos son muy abundantes y parte fundamental de la fisonomía de esta comunidad; sin embargo, con excepción de los sitios localizados en las partes más bajas de la serranía, son las formas arbóreas las que dominan a la comunidad, tanto por su cobertura como por su valor de importancia, particularmente las especies típicas de estas comunidades en la costa occidental de México.

Esta observación en cuanto a las condiciones climáticas particulares en las que se desarrolla el bosque tropical caducifolio en Baja California ya habían sido señaladas por Rzedowski (1978, 1979), quien afirma que este bosque tropical se distribuye en ambientes que corresponden al bosque espinoso; sin embargo, éste no se encuentra en esa parte de la República. También

señala que en esta parte de la república el bosque tropical caducifolio ocupa suelos profundos de llanuras. Con respecto a esto último cabe señalar que la selva baja o bosque tropical caducifolio de la Sierra de la Laguna ocupa principalmente las laderas de la serranía, lo que corresponde a las colinas y montañas en donde el suelo es somero y pedregoso. Las llanuras corresponden a las mesetas y como se muestra en este trabajo, en estos sitios existe una gran influencia del matorral xerófilo, por lo que más que tratarse propiamente de la selva estos sitios sostienen una vegetación ecotonal entre estos dos tipos de vegetación.

La comunidad estudiada en este trabajo no sólo presenta características climáticas extremas, sino que además se encuentra en el límite de la distribución noroccidental de estas comunidades en México y en América, que aunado a la compleja geohistoria de la Región del Cabo en donde el aislamiento geográfico ha sido una constante en la evolución de la biota de la región, imprimen a esta comunidad características florísticas y estructurales particulares.

Florísticamente esta comunidad presenta una pobre composición y escasa representatividad de los diferentes taxa, características florísticas propias de sistemas isleños. En el cuadro (15) se muestran algunos datos de varias comunidades similares, en donde se puede apreciar que la comunidad de la Sierra de la Laguna presenta el menor número de especies por unidad de área, incluso el número de especies arbóreas es mucho menor que el encontrado para Puerto Rico. Estructuralmente esta vegetación muestra características más simples que otras comunidades similares, por ejemplo la altura del

CUADRO 15. CARACTERISTICAS FLORISTICAS Y ESTRUCTURALES DE ALGUNAS COMUNIDADES DECIDUAS

TIPO DE BOSQUE LOCALIZACION	No. DE SP/1000m ²	FAMILIAS	GENEROS	DENS. Ind./ha	AREA BASAL m ² /ha	ALTURA DEL DOSEL (m)	REFERENCIA
B. seco. (5 sitios) América tropical.	63 *	Leguminosae Bignoniaceae Rubiaceae	—	—	—	—	Gentry (1982)
B. decíduo Chamela, Jal., México	83-105 * 38-49**	Leguminosae Euphorbiaceae Rubiaceae	—	4500*	13-44**	—	Lott, <i>et al.</i> , (1986)
B. seco subtropical, Centroamérica.	—	—	—	341**	14**	15-30	Sabogal (1992)
B. muy seco Venezuela.	—	—	—	77***	—	15-20	Veillon (1963)
B. seco subtropical Puerto Rico.	—	—	<i>Gymnanthes</i> <i>Exosterna</i> <i>Pisonia</i>	14,007* 322**	—	5-9	Murphy y Lugo (1985)
B. decíduo Sinaloa, México.	—	—	<i>Ceiba</i> <i>Lysiloma</i> <i>Bursera</i>	7,500-12,300	—	8-18	Gentry (1942b) <i>in</i> Brown (1982)
B. tropical caducifolio México.	—	Leguminosae	<i>Lysiloma</i> <i>Bursera</i>	—	—	5-15	Rzedowski (1978)
B. tropical caducifolia B.C.S., Méico.	29+ 6**	Leguminosae Graminoseae Euphorbiaceae	<i>Lysiloma</i> <i>Jatropha</i>	3,222+ 235** 35***	12.5**	4-8	Este trabajo
B. espinozo Sinaloa, México.	—	—	<i>Acacia</i> <i>Lysiloma</i> <i>Prosopis</i>	—	—	<8	Shreve (1937)
B. espinozo Sonora, México.	—	—	<i>Acacia</i> <i>Prosopis</i>	10,000	—	6.5	Gentry (1942a)
B. espinozo Venezuela.	—	—	—	28***	—	5-10	Veillon (1963)

* para individuos con dap > a 2.5 cm

** para árboles con dap > a 10 cm

*** para individuos con dap >20 cm

+ para individuos con altura mayor a 50 cm

dosel es más bajo en la Sierra de la Laguna que en otros bosques tropicales caducifolios, el área basal también es menor, la densidad y el número de especies arbóreas y trepadoras es mucho menor en esta comunidad que en otras similares.

Una posible explicación de la baja diversidad y riqueza florística de esta comunidad se encuentre en el aislamiento geográfico de la región; así como en la escasa precipitación. Diversos autores (Veillon, 1963; Holdridge et al., 1971 y Gentry, 1982) han afirmado que la diversidad y riqueza florística se encuentra muy correlacionada con las condiciones climáticas, de tal manera que a mayor sequía menor diversidad. Las características estructurales más simples en comparación con otras comunidades semejantes y la presencia de varios rasgos propios de comunidades más xéricas, pueden deberse también a la baja precipitación y al prolongado periodo de sequía.

Bajo este razonamiento cabe preguntarse por qué la presencia del bosque tropical caducifolio o selva baja caducifolia bajo estas condiciones climáticas, que en otras regiones correponden a otro tipo de bosques ausente en esta región. Probablemente la presencia de la selva baja caducifolia en Baja California se deba a que a pesar de que la precipitación y temperatura sean más parecidas a los bosques espinosos la fuerte influencia de la humedad proveniente del mar sea el factor determinante en el establecimiento de esta vegetación; sin embargo es necesario hacer medidas de humedad ambiental y climáticas más precisas, de igual forma debido a la condición particular de esta vegetación será necesario conocer con

mayor detalle la fenología de este bosque y compararla con sistemas similares.

6.2. La Vegetación de Fondo de Cañada.

6.2.1. Aspectos Florísticos.

El total de especies registradas en los muestreos de la vegetación de fondo de cañada para el estrato arbustivo y arbóreo fue de 118, pertenecientes a 106 géneros y 49 familias. En el anexo 2 se muestra el listado de especies por familia.

Las familias con una mayor representatividad por especies fueron: Leguminosae con 19 especies, Compositae con 17, Euphorbiaceae representada por 10 especies y Acanthaceae con 5 especies, en la figura (17) se muestra la contribución proporcional de cada familia.

Del total de especies muestreadas, las arbustivas fueron las más numerosas con 58 especies, siguiéndole en importancia las hierbas perennes y los árboles. En la figura (18) se observa la participación de las diferentes formas de crecimiento para este tipo de vegetación.

La composición florística de la vegetación de fondo de cañada varía con el gradiente altitudinal. A lo largo de éste se encuentran elementos típicos de las comunidades representativas de este macizo montañoso. En las cañadas se encuentran especies típicas de la selva baja caducifolia, del bosque de encino y del bosque de encino-pino, en el anexo (2) se presentan las especies que se distribuyen en las diferentes comunidades vegetales de la sierra.

Del total de especies registradas para el fondo de cañada, 48 se distribuyen también en la selva baja caducifolia, entre las que

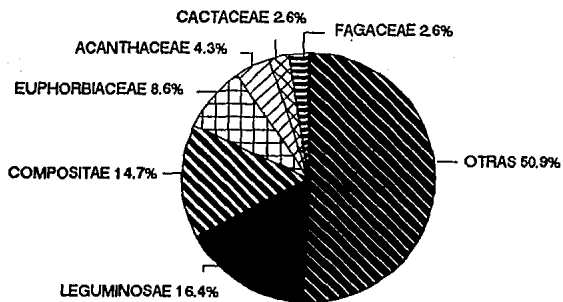


FIG.17 PROPORCION DE ESPECIES POR FAMILIA EN LA VEGETACION DE ARROYO

se encuentran las especies dominantes de esta comunidad tropical, como *Lysiloma divaricata*, *Jatropha cinerea*, *Tecoma stans* y *Albizia occidentalis*. En las cañadas se encuentran también especies típicas del bosque de encino y de encino-pino como *Quercus devia*, *Q. tuberculata*, *Nolina beldingii*, *Arbutus peninsularis* y *Pinus cembroides* var. *lagunae*. En total se encontraron 45 especies comunes a estas comunidades de acuerdo con los listados florísticos de León de la Luz et al., 1988, 1989 y 1993. De la misma manera se registraron diez especies exclusivas a ambientes de cañada, entre las que destacan la palma (*Erythea brandegeei*) y el güeribo (*Populus brandegeei* var. *glabra*) por encontrarse a lo largo de todo el gradiente altitudinal, al menos en una de las vertientes. Algunas especies típicas de ambientes de cañada se restringen a mayores altitudes como *Prunus serotina* (cerezo), *Ilex brandegeana* (manzanita) y *Heteromeles arbutifolia* (toyón).

Con respecto a las especies exclusivas de cañadas cabe destacar que en los trabajos de León de la Luz (1988, 1989 y 1993) se mencionan además a *Ilex californica*, *Quercus rugosa*, y *Q. arizonica*; sin embargo, no fueron registradas en estos muestreos debido a que son extremadamente escasas y raras.

Comparando la composición florística de la vegetación de cañada con la selva baja caducifolia, destaca que en ambas comunidades las leguminosas, euforbiáceas y compuestas son de las familias mejor representadas; sin embargo, difieren en cuanto a la importancia de las cactáceas, ya que en la selva muestran una mayor riqueza e importancia que en el fondo de cañada. De igual forma la

vegetación de cañada contiene familias representativas de comunidades vegetales más mesofíticas como Fagaceae, Pinaceae, Rosaceae y Garryaceae, así como familias típicas de bosques en galería como Salicaceae.

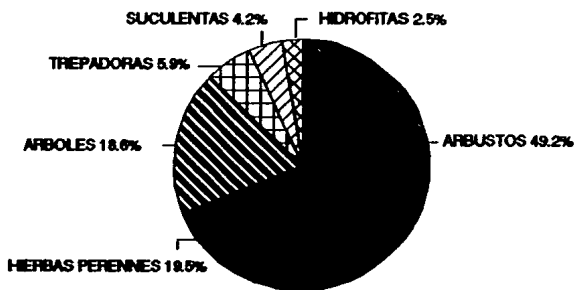
Esta amplia representatividad de diferentes familias se debe tanto a las características ambientales propias de estos ecosistemas de cañada, como a la influencia de las comunidades dominantes en el gradiente altitudinal de la Sierra de la Laguna.

Otra característica de la flora del fondo de cañada o vegetación de galería que se comparte con la selva baja de este macizo montañoso, es la pobre representación específica de los diferentes taxa, ya que el 59% de las familias y el 90% de los géneros son monoespecíficos. Las características isleñas también se encuentran para la vegetación de cañada.

6.2.2. Formas de Crecimiento.

Para la vegetación con altura mayor a cincuenta centímetros en las cañadas, se encontró que la mayoría de las especies (58) son arbustivas, siguiéndoles en importancia las hierbas perennes con 23 especies y los árboles con 22, las otras formas de crecimiento presentan muy pocas especies en la vegetación de cañada para este estrato. En la figura (18) se muestra la proporción del número de especies de acuerdo con las formas de crecimiento.

En cuanto a la abundancia o número de individuos de las diferentes formas de crecimiento se encontró que también los arbustos son los más abundantes con cerca del 63% del total de individuos registrados, los árboles con el 16.7% y las hierbas con



**FIG. 18 PROPORCION DE FORMAS DE
CRECIMIENTO POR ESPECIE**

el 13.9% Las otras formas de crecimiento participan con una escasa proporción en la abundancia total de esta vegetación.

Con respecto a la cobertura total por forma de crecimiento, los árboles son los más importantes ya que cubren más del 56% de la cubierta vegetal total, los arbustos el 31.82% y el resto tan sólo el 11.33%.

Con el objeto de identificar diferencias en cuanto a la abundancia de las formas de crecimiento entre las vertientes estudiadas se aplicó una prueba de χ^2 . Se diseñó una tabla de contingencia de 2 X 6 con 5 grados de libertad, dando como resultado una $\chi^2 = 66.51$, de acuerdo con estos resultados se rechaza con 99% de confianza, la hipótesis de que la abundancia de formas de crecimiento es independiente con respecto a las vertientes.

En el cuadro 16 se muestran los resultados del análisis de residuales estandarizados, en donde se puede observar que con excepción de las trepadoras, las demás formas de crecimiento presentan diferencias entre las vertientes siendo los arbustos sumamente abundantes en la vertiente del Golfo, en tanto que en la vertiente del Pacífico, las diferentes formas de crecimiento son proporcionalmente más abundantes, lo que sugiere una mayor diversidad en formas de crecimiento en esta vertiente. Probablemente estas diferencias se deban a las condiciones climáticas características de esta vertiente.

En la figura 19 se muestra la abundancia y cobertura de cada forma de crecimiento en cada sitio, en estas gráficas se pueden

CUADRO 16. ANALISIS DE RESIDUALES ESTANDARIZADOS PARA ABUNDANCIA DE F. DE C. POR VERTIENTE

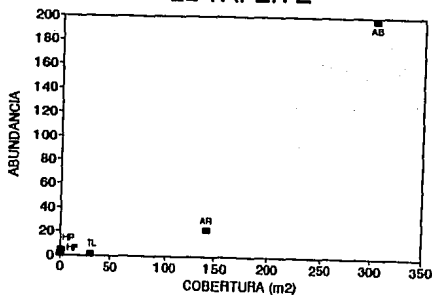
FORMA DE CRECIMIENTO	VERTIENTE PACIFICO	VERTIENTE GOLFO
ARBUSTOS	-7.21798	7.217979
ARBOLES	2.257158	-2.25716
HIDROFITAS	2.059013	-2.05901
HIERBAS P.	4.701133	-4.70113
SUCULENTAS	4.428957	-4.42896
TREPADORAS	0.647611	-0.64761

apreciar los cambios de abundancia y cobertura de las diferentes formas de crecimiento de acuerdo a las vertientes, geoformas y a los cambios del gradiente altitudinal: Como se puede observar, en la vertiente del Pacífico los árboles presentan en todos los sitios la mayor cobertura, en tanto que en la vertiente del Golfo, lo son solamente en los sitios con altitudes en donde se distribuye la selva baja y el ecotono entre ésta y el encinar. En todos los sitios de ambas vertientes los arbustos son los más numerosos, en tanto que las otras formas de crecimiento tienen muy poca representatividad en abundancia y cobertura.

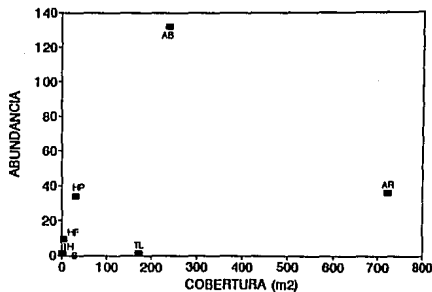
Para evaluar las diferencias en abundancia de las formas de crecimiento en cada sitio y vertiente, se aplicaron pruebas de χ^2 . Para los sitios de la vertiente del Golfo se diseñó una tabla de contingencia de 6 X 6, y para la del Pacífico de 5 X 6. En el primer caso la χ^2 fue de 314.83 con 25 grados de libertad y en el segunda de 329.96 con 20 grados de libertad. En ambos casos los resultados rechazan, con 99% de confianza, la hipótesis de que la abundancia de formas de crecimiento es independiente con respecto a los sitios estudiados.

Con el objeto de determinar con mayor precisión las diferencias entre los sitios se hicieron pruebas de residuales estandarizados. Como se puede apreciar en el cuadro (17), en la vertiente del Golfo los arbustos son abundantes en sitios con altitudes muy distintas ya que es precisamente el sitio de menor elevación y los dos de mayor altitud los que muestran una abundancia significativa de arbustos. Para el sitio de menor

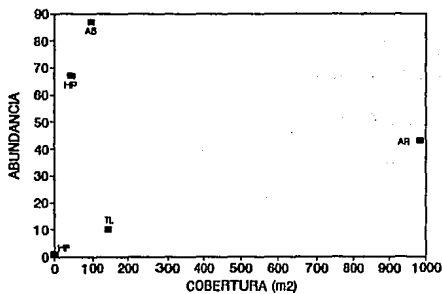
EL TAPEITE



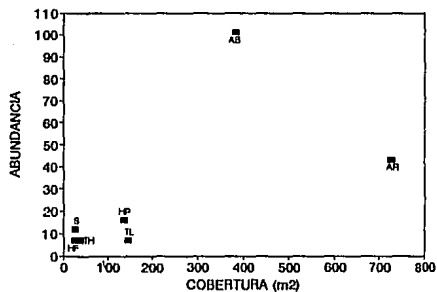
OJO DE AGUA



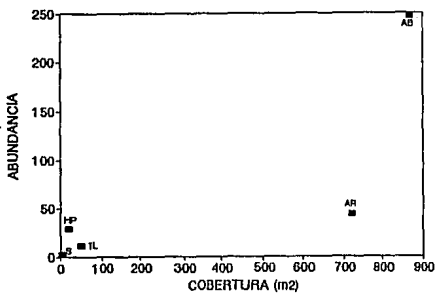
ANCON DE LOS LEONES



EL PARAISO



PARAJE DEL POLACO



EL EDEN

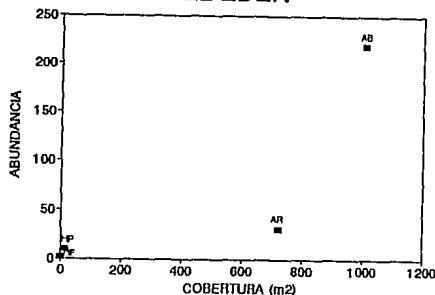
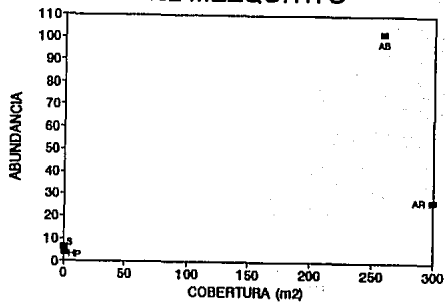


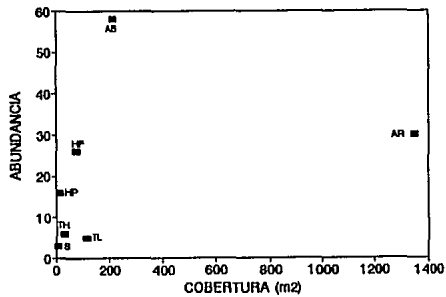
FIG. 19 a ABUNDANCIA Y COBERTURA DE LAS DIFERENTES FORMAS DE CRECIMIENTO EN LOS SITIOS DE LA VERTIENTE DEL GOLFO

SIMBOLOGIA: AB = ARBUSTOS, AR = ARBOLES, HF = HIDROFITAS, HP = HIERBAS PERENNES, T = TREPADORAS, G = SUCULENTAS

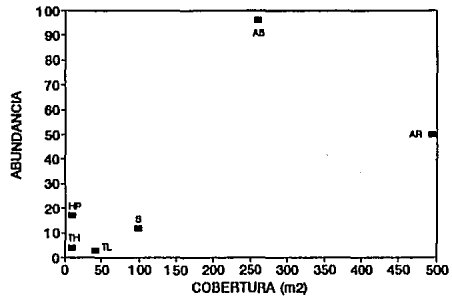
EL MEZQUITITO



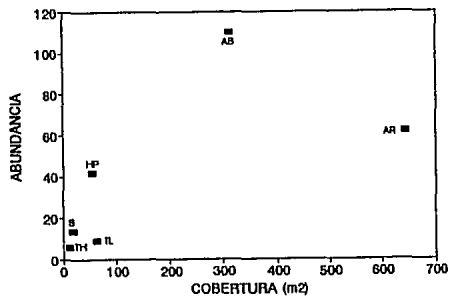
LOS MANGOS



LOS VIVEROS



EL JACINTO



SALSIPUEDES

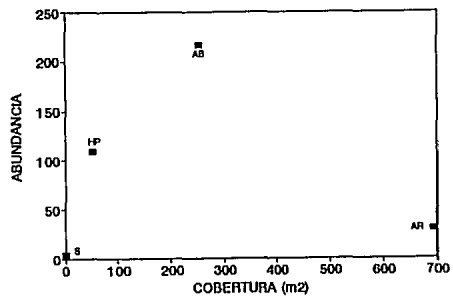


FIG. 19 b ABUNDANCIA Y COBERTURA DE LAS DIFERENTES FORMAS DE CRECIMIENTO EN LOS SITIOS DE LA VERTIENTE DEL PACIFICO

**CUADRO 17. ANALISIS DE RESIDUALES ESTANDARIZADOS PARA
ABUNDANCIA DE F. DE C. POR SITIO**

VERTIENTE DEL GOLFO

FORMA DE CRECIMIENTO	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5	S.6
ARBUSTOS	6.65	-2.39	-9.03	-5.26	2.62	5.98
ARBOLES	-2.49	0.70	2.36	2.92	-1.28	-1.65
HIDROFITAS	-1.26	3.99	-1.16	3.00	-2.40	-1.47
HIERBAS P.	-4.83	2.45	10.53	-1.31	-1.69	-4.31
SUCULENTAS	-1.68	-0.91	-1.61	7.58	-0.90	-1.84
TREPADORAS	-2.25	-1.70	2.09	4.27	0.87	-2.95

VERTIENTE DEL PACIFICO

FORMA DE CRECIMIENTO	S.1	S.2	S.3	S.4	S.5
ARBUSTOS	4.78	-3.70	-0.53	-3.31	2.63
ARBOLES	0.25	0.72	3.36	3.13	-6.15
HIDROFITAS	-2.00	13.07	-2.34	-2.80	-3.68
HIERBAS P.	-4.89	-2.20	-3.22	-0.16	7.78
SUCULENTAS	0.45	-1.08	2.32	1.99	-3.15
TREPADORAS	-2.26	3.39	0.64	3.16	-4.16

altitud la especie arbustiva con mayor abundancia es *Baccharis glutinosa*, mientras que en los dos de mayor altitud son *Calliandra peninsularis*, *Garrya salicifolia* y *Helianthus similis*, especies características de los claros del bosque. Los sitios en donde los árboles marcan alguna diferencia estadística por su abundancia son en los ecotonos entre la selva baja y el encinar, siendo la palmilla (*Erythea brandegeei*) y el mauto (*Lysiloma divaricata*), las especies arbóreas más abundantes. Las hierbas perennes son significativamente abundantes en los sitios localizados en altitudes en donde se distribuye la selva baja, siendo también especies típicas de esta comunidad las más abundantes en la vegetación de cañada como, *Carlowrightia californica* y *Brickellia peninsularis*. Entre las hidrófitas destacan *Lobelia laxiflora*, *Eleocharis montevidensis* y *Typha* sp. Las suculentas son escasas en la vegetación de cañada del Golfo, siendo solamente representativas en uno de los sitios muestreados. Las trepadoras se encuentran principalmente en los sitios de ecotono entre la selva y el encinar, siendo *Vitis peninsularis* la especie más numerosa.

En la vertiente del Pacífico los arbustos también son muy abundantes en sitios de muy diferente altitud, ya que destacan en el sitio más bajo y en el de mayor altitud. Los árboles en esta vertiente son también significativamente numerosos en los sitios de ecotono entre la selva y el encinar, lo que se refleja en la composición de especies arbóreas más abundantes, como la palmilla (*Erythea brandegeei*), el mauto, el cajalozucho (*Plumeria acutifolia*) y el encino roble (*Quercus tuberculata*). También en

estos sitios las suculentas son numerosas y se encuentran representadas por una mayor cantidad de especies que en la vertiente del Golfo. Las trepadoras son abundantes en sitios que se ubican dentro de la distribución de la selva y en el ecotono con el encinar siendo *Antigonon leptopus*, *Vitis peninsularis* y *Calonyction tastense*, las especies trepadoras más numerosas.

Comparando estos resultados con los obtenidos para la selva baja se puede apreciar que en ambas comunidades las formas arbustivas son las más abundantes, siguiéndole los árboles; sin embargo, en la selva las suculentas son más numerosas que en la vegetación de cañada; las trepadoras son también más diversas en la selva que en la vegetación de cañada.

6.2.3. Medidas de Abundancia.

En el anexo 4 se muestran los datos totales de abundancia, densidad, altura, cobertura y valor de importancia para cada sitio de la vegetación de cañada.

6.2.3.1. Densidad y cobertura.

La densidad total por hectárea para la vegetación arbórea y arbustiva de la vegetación de fondo de cañada fue de 2,270 ind/ha. Para los individuos con un DAP mayor o igual a 10 cm fue de 113 ind/ha.

En la figura (20) se puede observar la densidad y cobertura para cada sitio. Los sitios de mayor densidad para ambas vertientes son los que se encuentran en altitudes correspondientes al bosque de encino y encino-pino.

La vertiente del Golfo presenta una mayor densidad y cobertura

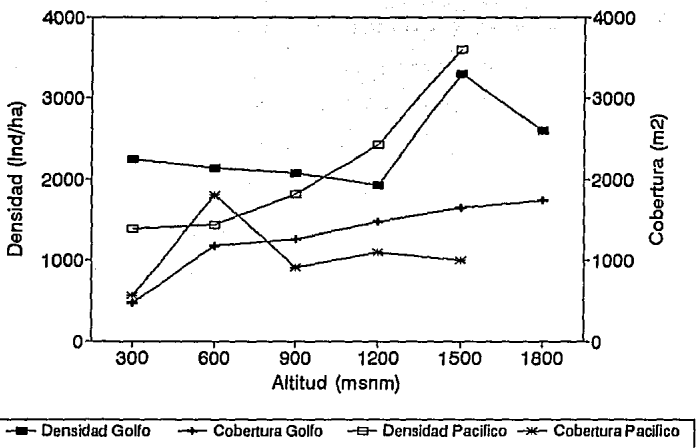


FIG. 20 DENSIDAD Y COBERTURA VEGETACION DE ARROYO

promedio (238 ind/ha y 1,299.39 m² respectivamente) que la del Pacífico (213 ind/ha y 1,077.68 m²).

La cobertura en la vertiente del Golfo aumenta con respecto a la altitud en tanto que en la vertiente del Pacífico la mayor cobertura corresponde al sitio localizado a los 600 m.s.n.m. que corresponde a la selva.

En ambas vertientes las especies más abundantes cambian conforme aumenta la altitud. En la vertiente del Golfo y en los sitios localizados entre los 300 y 600 metros de altitud, las especies más abundantes son las arbustivas *Baccharis glutinosa* y *Aster spinosus*. Entre los 900 y 1200 metros se encuentran muy abundantes *Croton boregensis* y la palmilla *Erythea brandegeei*, en tanto que en los sitios de mayor altitud son especies arbustivas típicas de las comunidades dominantes a esta altitud como *Calliandra peninsularis* y *Garrya salicifolia*.

En la vertiente del Pacífico y en el sitio de menor altitud las especies más abundantes son las arbustivas *Tecoma stans* e *Hymenoclea monogyra*, a los 600 metros de altitud las especies más abundantes son la hidrófita *Lobelia laxifolia* y las arbustivas *Baccharis glutinosa* y *Jatropha vernicosa*, a los 900 m.s.n.m la palmilla (*Erythea brandegeei*), *Helianthus similis* y varias especies de la selva baja son muy numerosas; a los 1200 metros de altitud las palmillas siguen siendo muy abundantes al igual que algunas especies arbustivas propias del bosque de encino y encino-pino que se comparten también con los sitios de fondo de cañada de mayor altitud.

La cobertura en la vertiente del Golfo aumenta conforme el gradiente altitudinal. Las principales especies que contribuyen a la cubierta vegetal de esta vertiente son varias, en el sitio más bajo son la palma real (*Washingtonia robusta*) y *Baccharis glutinosa*. En los sitios localizados entre los 600 y 1,200 metros de altitud la influencia de *Populus brandegeei* en la cobertura es notoria, al igual que algunos otros árboles como el mauto y los encinos; en tanto que en los sitios más altos son básicamente los encinos las especies que presentan la mayor cobertura.

En la vertiente del Pacífico la cobertura no muestra esta tendencia a aumentar con la altitud, sobresale el sitio localizado a los 600 metros de altitud, esta gran cobertura vegetal está dada por la abundancia y gran tamaño de los güeribos, que a diferencia de la vertiente del Golfo, en la del Pacífico la distribución de esta especie es muy restringida, encontrándose solamente en este sitio. La cobertura en esta pendiente está dada, en los sitios de menor altitud, principalmente por el mauto y las palmillas, en tanto que en los sitios localizados arriba de los 1,000 m son los encinos los de mayor cobertura.

En el cuadro 18 se muestran los resultados de abundancia y área basal para los individuos con un $DAP \geq 10$ cm, como se puede observar en estos resultados son muy pocos los árboles que tienen esas dimensiones, tan sólo el 8% del total. Destacan las palmillas por su abundancia, sin embargo son los güeribos los árboles que presentan mayor área basal. Los resultados que se muestran en el cuadro 17 indican la poca abundancia de los individuos con tallas

**CUADRO 18. DENSIDAD Y AREA BASAL DE LOS INDIVIDUOS
CON UN DAP \geq 10 CM S EN LA VEGETACION DE CAÑADA.**

ESPECIE	ABUNDANCIA/11,000 m ²	AREA BASAL/11,000 m ²
<i>Erythea brandegeei</i>	40	1.23
<i>Quercus devia</i>	33	3.49
<i>Washingtonia robusta</i>	24	1.57
<i>Lysiloma divaricata</i>	20	1.84
<i>Nolina beldingii</i>	18	0.71
<i>Quercus tuberculata</i>	18	2.06
<i>Populus brandegeei</i>	14	7.52
<i>Esenbeckia flava</i>	9	0.21
<i>Arbutus peninsularis</i>	6	0.21
<i>Bursera microphylla</i>	4	0.30
<i>Plumeria acutifolia</i>	4	0.18
<i>Pinus cembroides</i>	2	0.35
<i>Prunus serotina</i>	2	0.04
<i>Rhus schiedeana</i>	2	0.02
<i>Celosia floribunda</i>	1	0.01
<i>Cordia brevispicata</i>	1	0.24
<i>Cyrtocarpa edulis</i>	1	0.02
<i>Mimosa xantii</i>	1	0.02
<i>Albizia occidentalis</i>	1	0.01
<i>Salix lasiolepis</i>	1	0.15
<i>Senna atomaria</i>	1	0.01
TOTAL	203	20.19

de importancia para la explotación maderable; sin embargo algunas especies como las palmas, los encinos, los mautos y los gueribos, entre otros; tienen importancia local y son utilizados por la población local (Breceda et al., en prensa).

6.2.3.2. Valor de importancia.

En los cuadros (19 y 20) se presentan las cinco especies con el mayor valor del índice de importancia en cada uno de los sitios muestreados. Con base en estos resultados se aprecia para la vertiente del Golfo que en el sitio de menor altitud, con excepción de la palma real (*Washingtonia robusta*) el resto de las especies dominantes en esta altitud son arbustivas, algunas típicas de ambientes de fondo de cañada como *Aster spinosus* e *Hymenoclea monogyra*. A los 600 metros de altitud dominan las propias de estos bosques de galería como la palma real y el güeribo (*Populus brandegeei*), así como especies características de la selva baja como el mauto (*Lysiloma divaricata*). A mayores altitudes (900-1,200 m.s.n.m) se encuentran especies dominantes propias de cañada como el güeribo, la palmilla (*Erythea brandegeei*) y la manzanita (*Ilex brandegeana*), así como especies de la selva y del encinar. Esta combinación de especies hace a estos sitios parecer una región ecotonal entre estas dos grandes comunidades. Por arriba de esta altitud las especies más importantes son las del bosque de encino y del bosque de encino-pino como *Q. devia*, *Q. tuberculata*, el madroño (*Arbutus peninsularis*) y el toyón (*Heteromeles arbutifolia*); las especies propias de cañada están presentes en estos sitios, aunque comparativamente con las otras especies tienen un menor

**CUADRO 19. ESPECIES DOMINANTES DE LA VEGETACION DE CAÑADA
VERTIENTE DEL GOLFO**

ESPECIE DE LA V. DEL GOLFO	VALOR DE IMPORTANCIA (E Hi*Ni*Ci)	ABUNDANCIA (No. Ind.)
EL TAPETTE		
(305 msnm)		
<i>Baccharis glutinosa</i>	7,251.26	114
<i>Washingtonia robusta</i>	2,804.80	16
<i>Aster spinosus</i>	556.11	31
<i>Hymenoclea monogyra</i>	521.19	31
<i>Ambrosia ambrosioides</i>	308.59	8
Total	11,705.32	225
OJO DE AGUA		
(610 msnm)		
<i>Populus brandegeei</i>	10,855.48	11
<i>Lysiloma divaricata</i>	1,225.22	3
<i>Washingtonia robusta</i>	1,114.53	18
<i>Baccharis glutinosa</i>	370.05	64
<i>Vitis peninsularis</i>	173.57	1
Total	14,058.66	214
ANCON DE LOS LEONES		
(915 msnm)		
<i>Populus brandegeei</i>	10,414.12	3
<i>Quercus devia</i>	2,439.60	7
<i>Lysiloma divaricata</i>	1,789.33	9
<i>Erythea brandegeei</i>	446.96	19
<i>Vitis peninsularis</i>	141.00	9
Total	15,666.73	208
EL PARAISO		
(1220 msnm)		
<i>Populus brandegeei</i>	3,387.86	2
<i>Lysiloma divaricata</i>	1,671.28	8
<i>Erythea brandegeei</i>	676.80	22
<i>Erythrina flabelliformis</i>	661.54	8
<i>Ilex brandegeana</i>	464.41	1
Total	8,657.68	193
PARAJE DEL POLACO		
(1525 msnm)		
<i>Quercus tuberculata</i>	3,530.18	8
<i>Quercus devia</i>	1,948.83	17
<i>Rhus schiedeana</i>	1,324.84	22
<i>Garrya salicifolia</i>	583.04	43
<i>Erythea brandegeei</i>	258.77	13
Total	8,784.59	330
EL EDEN		
(1830 msnm)		
<i>Quercus devia</i>	6,896.59	8
<i>Garrya salicifolia</i>	3,493.33	43
<i>Arbutus peninsularis</i>	1,099.68	11
<i>Heteromeles arbutifolia</i>	993.53	4
<i>Helianthus similis</i>	277.95	68
Total	12,999.10	260

**CUADRO 20. ESPECIES DOMINANTES DE LA VEGETACION DE CAÑADA
VERTIENTE DEL PACIFICO**

ESPECIE DE LA V. DEL PACIFICO	VALOR DE IMPORTANCIA (Σ Hi*Ni*Ci)	ABUNDANCIA (No. Ind.)
EL MEZQUITE (305 msnm)		
<i>Lysiloma divaricata</i>	1,705.55	18
<i>Tecoma stans</i>	443.70	37
<i>Jatropha cinerea</i>	70.58	7
<i>Cercidium microphyllum</i>	66.63	2
<i>Mimosa xantii</i>	38.13	10
Total	2,466.77	139
LOS MANGOS (620 msnm)		
<i>Populus brandegeei</i>	24,154.13	10
<i>Lysiloma divaricata</i>	2,049.06	6
<i>Bursera microphylla</i>	551.21	3
<i>Albizzia occidentalis</i>	389.38	2
<i>Celosia floribunda</i>	181.76	4
Total	28,079.5	144
LOS VIVEROS (950 msnm)		
<i>Erythea brandegeei</i>	848.69	19
<i>Lysiloma divaricata</i>	812.69	10
<i>Plumeria acutifolia</i>	298.57	12
<i>Salix lasiolepis</i>	229.73	1
<i>Stenocereus thurberi</i>	121.83	2
Total	3,160.31	182
EL JACINTO (1220 msnm)		
<i>Quercus devia</i>	1,792.90	7
<i>Quercus tuberculata</i>	1,539.88	14
<i>Erythea brandegeei</i>	695.30	26
<i>Erythrina flabelliformis</i>	258.26	13
<i>Dodonaea viscosa</i>	218.63	16
Total	5,388.29	243
SALSIPUEDES (1600 msnm)		
<i>Quercus devia</i>	2,644.80	17
<i>Pinus cembroides</i>	1,255.39	4
<i>Quercus tuberculata</i>	962.97	7
<i>Quercus sp.</i>	482.08	2
<i>Nolina beldingii</i>	186.87	20
Total	5,896.65	359

valor de importancia.

En los sitios de la vertiente del Pacífico las especies dominantes en cada sitio se muestran en el cuadro (20). Como se puede observar, el sitio de menor altitud está caracterizado por especies de la selva y del matorral xerófilo, aunque las palmeras están presentes su importancia es muy baja; la dominancia del mauto (*L. divaricata*) en este sitio de poca altitud se puede deber a que a pesar de encontrarse dentro del matorral xerófilo, las condiciones de cañada permiten el establecimiento de especies de la selva en estas altitudes. En los sitios con una altitud entre los 600 y 900 metros, las especies con el mayor valor de dominancia son tanto las especies propias de cañada, como el gúeribo y la palmilla, así como las de la selva baja. En los sitios de mayor altitud las especies más importantes son las del bosque de encino y encino-pino.

Las especies dominantes en cada uno de los sitios estudiados muestran los cambios en la distribución altitudinal de las diferentes asociaciones vegetales a lo largo del gradiente de la serranía; si bien es cierto que existe la constancia de las especies propias de la vegetación de cañada, éstas se encuentran acompañadas por diferentes especies dependiendo de la altitud y la comunidad característica a esos sitios.

Analizando las diferencias en cuanto a las especies dominantes entre las vertientes se observa que en la vertiente del Pacífico, el mauto - especie característica de la selva - es dominante en sitios de muy baja altitud, y su distribución altitudinal en esa

vertiente llega hasta los 900 metros. Para la vertiente del Golfo esta especie no se presenta en sitios de tan poca altitud como en el Pacífico, sin embargo llega a ser una especie dominante de la vegetación de cañada hasta los 1220 m.s.n.m. De igual forma los encinos se presentan en sitios de menor altitud de la vertiente del Pacífico que en la del Golfo.

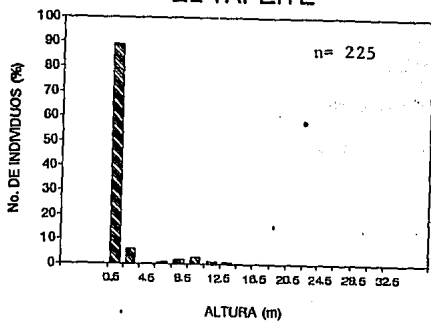
Esta diferencia respecto a la distribución altitudinal de las especies entre las vertientes se debe muy probablemente a las diferencias topográficas y climáticas. Estos resultados sugieren que las diferentes comunidades que se encuentran a lo largo del gradiente altitudinal de la Sierra de la Laguna presentan diferentes intervalos de distribución entre las vertientes, siendo intervalos de menor altitud en el Pacífico que en el Golfo.

Destaca también que en la vertiente del Pacífico, el güeribo (*Populus brandegeei*) presenta una distribución más restringida ya que sólo es dominante en altitudes medias (620 m). También es notable la poca incidencia de la palma *Washingtonia robusta* en la vertiente del Pacífico. Probablemente estas diferencias de distribución en estas especies típicas de bosques de galerías se deba a que en el cañón de La Zorra (Golfo) existen permanentemente corrientes de agua, en tanto que en el cañón de La Burrera (Pacífico) las corrientes de agua son temporales.

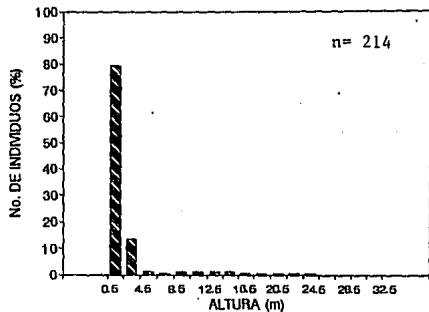
6.2.3.3. Estructura vertical.

En las figuras (21 y 22) se muestra la distribución de frecuencias de altura para cada sitio. En todos éstos la mayoría de los individuos (más del 60%) presentan alturas menores a los tres

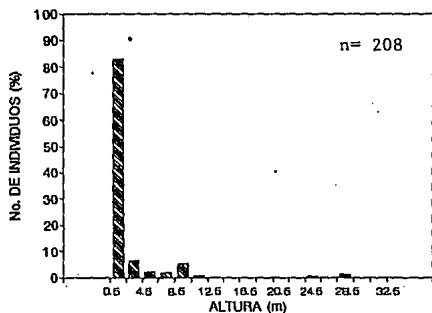
EL TAPEITE



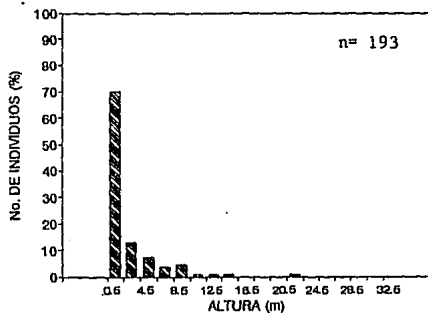
OJO DE AGUA



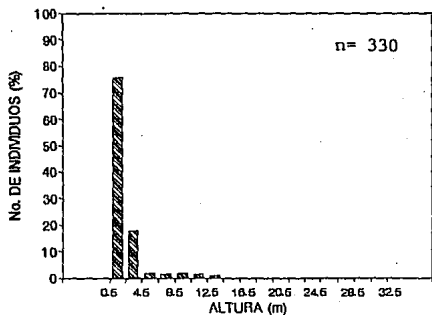
ANCON DE LOS LEONES



EL PARAISO



PARAJE DEL POLACO



EL EDEN

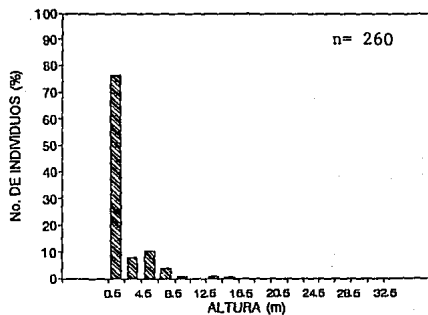
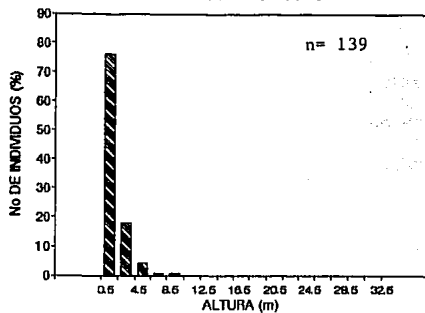
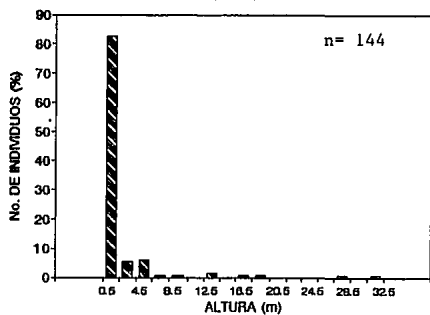


FIG. 21 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE ALTURA
VERTIENTE DEL GOLFO

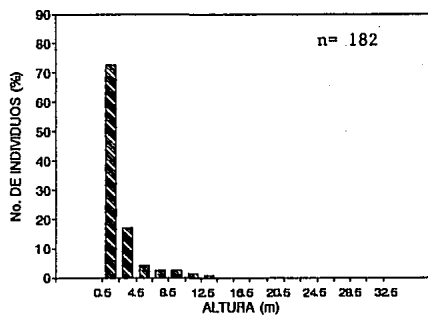
EL MEZQUITE



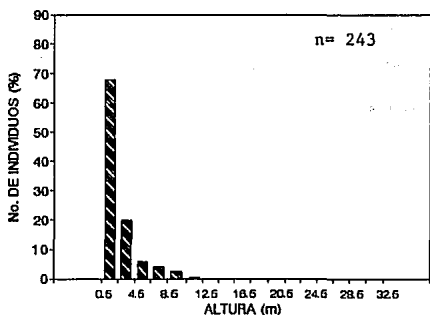
LOS MANGOS



LOS VIVEROS



EL JACINTO



SALSIPUEDES

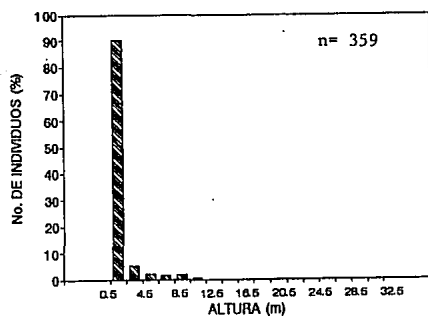


FIG. 22 DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS DE ALTURA
VERTIENTE DEL PACIFICO

metros.

La distribución de frecuencias de altura de la vegetación de fondo de cañada en la vertiente del Golfo muestra que la mayoría de los individuos se distribuyen en alturas de hasta dos metros y medio, siendo las especies arbustivas las más conspicuas en este estrato. El número de individuos con alturas mayores disminuye notablemente y entre los tres y cuatro metros comparten el espacio tanto especies arbustivas como árboles juveniles. En esta vertiente se encuentra un estrato arbóreo con alturas máximas que varían desde los 4 m hasta los 12 m. Este estrato está conformado por diferentes especies de acuerdo a la altitud, así podemos encontrar desde palmas reales, palmillas, mautos y encinos. Algunas palmas llegan a medir entre 15 y 20 metros de altura. Sobresalen los güeribos, algunos alcanzan hasta los treinta metros.

En la vertiente del Pacífico la distribución de frecuencias de altura, también muestra una gran concentración en el estrato más bajo (0.5-2.5 m).

Con excepción del sitio localizado a los 600 m.s.n.m (Los Mangos) en donde los güeribos alcanzan hasta 33 m de altura, el resto de los sitios presentan árboles no rebasan los 13 m de altura. En el sitio de menor altitud son abundantes los árboles y arbustos con alturas máximas entre 2 y 6 metros, las especies de ese estrato son características de la selva baja, como *Lysiloma divaricata*, *Tecoma stans* y *Jatropha cinerea*. La única especie que alcanza hasta 10 m de altura es el mauto (*L. divaricata*). El sitio localizado a los 600 m.s.n.m. es el único de esta vertiente en

donde se establecen güeribos y presentan tallas de hasta de 33 metros, otras especies que conforman un estrato arbóreo con alturas máximas entre 9 y 14 m son el mauto y *Albizzia occidentalis*, y entre los 3 y 5 m de altura están representados individuos de *Bursera microphylla*. Tanto en este sitio como en el de menor altitud las palmas son de tallas menores a los 3 m. En los sitios localizados a los 900 y 1,200 m.s.n.m, de la vertiente del Pacífico, las palmillas (*Erythea brandegeei*) son muy abundantes y conforman el estrato más alto con tallas que sobrepasan los 11 m. En el primer caso (en el sitio de 900 m.s.n.m.) las especies tropicales forman un estrato arbóreo más bajo con alturas máximas entre 3 y 6 m. En el segundo caso son los encinos quienes presentan alturas máximas entre 4 y 8 m, algunos individuos de *Quercus devia* llegan a medir hasta 10 m de altura. Cabe señalar que, tanto en la vertiente del Golfo como en la del Pacífico, esta especie de encino es más alta que *Q. tuberculata*. Finalmente en el sitio de mayor altitud (1,600 m.s.n.m.) las palmas no forman parte de esta vegetación y son los pinos y encinos los que conforman el estrato arbóreo, sobresaliendo los pinos porque llegan a medir hasta 12 m de altura.

Como se puede apreciar en los histogramas, la pendiente del Golfo muestra mayor complejidad en la estructura vertical que la vertiente del Pacífico. La diferencia entre vertientes en la vegetación de cañada se debe en gran medida a la mayor frecuencia de *P. brandegeei* en el lado del Golfo, y muy probablemente esto se encuentre relacionado con la permanente corriente de agua de ese

cañón, a diferencia del cañón de La Burrera en donde el agua corre temporalmente.

6.2.4. Diversidad.

La diversidad, riqueza específica y equitabilidad de cada sitio se muestran en el cuadro 21. Como se puede observar, los sitios de mayor diversidad en ambas vertientes son los que se localizan en el ecotono entre la selva baja y el bosque de encino, que en el caso de la vertiente del Golfo corresponde a los 1,220 y en la del Pacífico a los 950 m de altitud. La mayor diversidad en estos sitios se puede deber a que en el ecotono se comparten especies de afinidad tropical y templada enriqueciendo a la comunidad. También para ambas vertientes le siguen en diversidad los sitios localizados dentro del bosque de encino. En tanto que los sitios de menor diversidad para las dos vertientes son los que se localizan en los extremos del gradiente altitudinal, tanto aquellos sitios afines con el matorral xerófilo como los situados en el bosque de encino-pino.

En la vegetación de galería se encontró un promedio de 27.6 ± 6.77 especies/1000 m², no habiendo diferencias entre las vertientes, ya que para la del Golfo el promedio en 1000 m² fue de 27.8 ± 7.6 y para el Pacífico de 27.4 ± 5.7 . En cuanto a las formas de crecimiento (Cuadro 22), los arbustos son los que presentan mayor número de especies en 1000 m², en tanto que las hidrófitas, suculentas y trepadoras tienen muy pocas especies. El bajo número de especies hidrófitas se debe en gran medida a que solamente se muestrearon los individuos con una altura mayor a 50 cm, y muchas

**CUADRO 21. DIVERSIDAD Y EQUITABILIDAD EN
LA VEGETACION DE ARROYO**

SITIO V. GOLFO	H'	S	Hmax	E	ALTITUD (msnm)
EL TAPETE	0.74	18	1.26	0.59	305
OJO DE AGUA	1.15	35	1.54	0.74	610
ANCON LEONES	1.13	26	1.41	0.80	915
EL PARAISO	1.41	38	1.58	0.89	1220
PARAJE POLACO	1.22	31	1.49	0.82	1525
EL EDEN	0.80	19	1.28	0.63	1830

SITIO V. PACIFICO	H'	S	Hmax	E	ALTITUD (msnm)
EL MEZQUITITO	1.09	25	1.40	0.78	305
LOS MANGOS	1.22	24	1.38	0.88	620
LOS VIVEROS	1.42	35	1.54	0.92	950
EL JACINTO	1.35	33	1.52	0.89	1220
SALSIPUEDES	1.04	20	1.30	0.80	1600

CUADRO 22. NUMERO DE ESPECIES POR FORMA DE CRECIMIENTO
EN 1000 m² EN LA VEGETACION DE CAÑADA.

FORMA DE CRECIMIENTO	X ± STD (No SP/1000m ²)		No. DE ESPECIES
ARBUSTOS	13.9	3.7	(9-20)
ARBOLES	5.6	1.3	(3-8)
HIDROFITAS	0.6	0.6	(0-2)
H. PERENNES	4.4	1.7	(2-7)
TREPADORAS	1.5	1.1	(0-3)
SUCULENTAS	1.4	1.2	(0-4)

especies hidrófitas son rastreras o se encuentran dentro de los cuerpos de agua.

Comparando estos resultados con los obtenidos para la selva baja, se puede apreciar que no existen marcadas diferencias entre los valores de diversidad y el número de especies en 1000 m², de estos ecosistemas. Es notorio también para la vegetación de galería los bajos índices de diversidad y el bajo número de especies arbóreas.

Comparando los resultados de este trabajo con los datos de Gentry (1982), en donde reporta para ecosistemas templados entre 19 y 23 especies de árboles/1000 m², o los de los bosques tropicales que son mucho mayores, se pone de manifiesto la pobre composición florística de las comunidades de la Sierra de la Laguna. Sin embargo, cabe señalar el alto porcentaje de endemismo para algunas de las comunidades de este macizo montañoso, particularmente para el bosque de encino-pino, el cual ha sido estimado en 17% (León de la Luz y Domínguez Cadena, 1989 y León de la Luz y Coria, 1993).

Esta característica se deben al largo proceso de aislamiento geográfico en el que se ha desarrollado la biota de la Región del Cabo, y en particular de las comunidades de la Sierra de la Laguna, que se encuentran aisladas por barreras físicas y climáticas.

6.2.5. Clasificación de Sitios.

Para resumir y arreglar la información accesible de las parcelas de estudio se procedió a clasificarlas con base en la información florística utilizando análisis de conglomerados. Este análisis se realizó sobre una matriz de presencia-ausencia de 46

especies. Las especies que se presentaban en 2 o menos sitios, no se consideraron. Se utilizó el método del vecino más cercano y la distancia euclidiana. Los resultados se muestran en el dendrograma (Fig. 23). En donde, se aprecian 3 grupos en cuanto a la similitud en composición florística. El primer grupo formado por los sitios (7, 11, 1 y 2) presentan elementos predominantes como *Erythea brandegeei* y *Lysiloma divaricata*. Estos sitios se localizan entre los 900 y los 1220 m.s.n.m de las dos vertientes y en estos sitios se encuentran especies de la selva y del bosque de encino.

El segundo grupo conformado por los sitios (5,10, y 6) presenta elementos prevalentes del bosque de encino-pino, como *Q. devia*, *Q. tuberculata*, y *Garrya salicifolia*. Estos sitios corresponden a los de mayor altitud de ambas vertientes.

Finalmente, el tercer grupo está constituido por los sitios (4,9,3 y 8) que son los de menor altitud y presentan a especies de la selva y del matorral xerófilo como dominantes, entre las que se encuentran *Lysiloma divaricata* y *Baccharis glutinosa*.

Con el objeto de discernir las variables que determinan el agrupamiento, se realizó un análisis de componentes principales. Los resultados de este último se presentan en el cuadro (23). De acuerdo con estos resultados, se puede observar que 3 componentes explican el 91.3% de la varianza, siendo la temperatura, precipitación, altitud y en menor cuantía la densidad, las variables con mayor carga dentro del primer componente. En el segundo componente las variables más correlacionadas son riqueza específica, diversidad y densidad. Finalmente, dentro del tercer

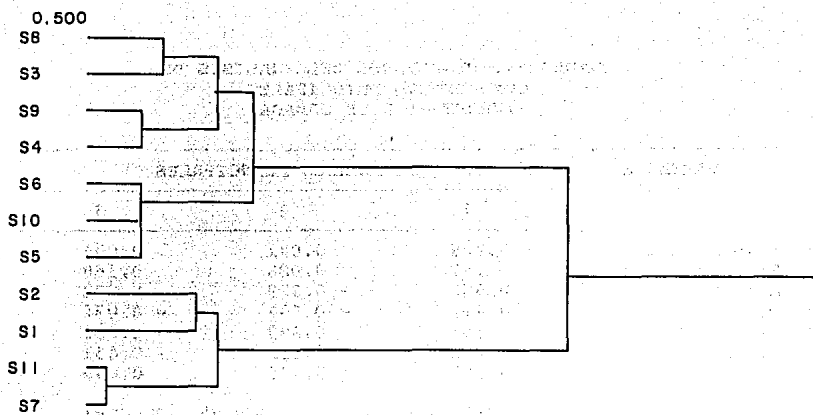


Fig.23 . Dendrograma de los sitios estudiados en la Vegetación de fondo de Cañada .

**CUADRO 23. RESULTADOS DEL ANALISIS DE
COMPONENTES PRINCIPALES
(VEGETACION DE CAÑADA)**

VARIABLE	COMPONENTES PRINCIPALES		
	1	2	3
Temperatura	- 0.969	0.002	0.004
Precipitación	0.937	0.088	0.168
Altitud	0.903	- 0.329	0.002
Densidad	0.612	- 0.597	- 0.034
Diversidad	0.396	0.899	- 0.031
R. específica	0.275	0.819	- 0.451
Vertiente	0.003	0.405	0.896
PORCENTAJE DE LA VARIANCIA EXPLICADA POR CADA COMPONENTE:			
	46.27	30.22	14.81

componente la variable con una carga más alta es la vertiente.

Estos resultados sugieren que la altitud junto con la precipitación y la temperatura son los factores determinantes de la distribución de las especies en la vegetación de cañada. Estos mismos resultados se encontraron para la selva baja, de tal manera que podemos concluir que son los cambios altitudinales y consecuentemente climáticos los principales factores abióticos que influyen en la distribución de las especies de la Sierra de la Laguna.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

RESUMEN DE LA VEGETACION DE CAÑADA.

1. Composición florística:

* Las familias con una mayor representatividad por especies son Leguminosae, Compositae, Euphorbiaceae y Acanthaceae.

* En la vegetación de fondo de cañada se encuentran especies exclusivas a este tipo de ambientes como *Populus brandegeei* var. *glabra*, *Salix lasiolepis*, entre otras.

* A lo largo del gradiente altitudinal se encuentran especies típicas de las comunidades representativas de este macizo montañoso (selva baja caducifolia, bosque de encino y bosque de encino-pino).

* El 59% de las familias son monoespecíficas y el 90% de los géneros solamente contienen una especie.

2. Formas de crecimiento:

* Del total de especies registradas para el estrato arbustivo y arbóreo de la vegetación de cañada se encontró:

árboles	18.6%	hidrófitas	2.5
arbustos	49.2%	suculentas	4.2%
h. perennes	19.5%	trepadoras	5.9%

* La abundancia y cobertura porcentual para cada forma de crecimiento en el estrato arbustivo y arbóreo fue:

	abundancia (%)	cobertura (%)
árboles	16.7	56.9
arbustos	62.7	31.8
h. perennes	13.8	2.9
suculentas	2.2	1.2
trepadoras	2.8	6.4
hidrófitas	1.8	0.8

3. Densidad y cobertura.

* La densidad total para el estrato arbustivo y arbóreo fue de 2,270 ind/ha, con una cobertura de 11,986 m²/ha

* Para los árboles y arbustos con un DAP \geq 10 cm la densidad total fue de 113 ind./ha, con un área basal total de 18.35 m²/ha.

4. Valor de Importancia.

* Las especies con el mayor valor de índice de importancia varía de acuerdo al gradiente altitudinal y la vertiente. En los sitios de menor altura se encuentran *Washingtonia robusta* y *Lysiloma divaricata*; en los sitios de mediana altitud destaca *Populus brandegeei* y *Lysiloma divaricata*; en los sitios de mayor altitud las especies con el mayor IVI fueron los encinos (*Q. devia*, *Q. tuberculata*) y *Pinus cembroides*.

5. Estructura vertical.

* La distribución vertical de los individuos en la vegetación de cañada estudiada se caracteriza, por un denso estrato que no rebasa los 3 m de altura; algunos árboles presentan alturas máximas entre 4 y 12 m; escasas palmas llegan a sobrepasar los 15 m de altura y algunos güeribos miden hasta 30 m de altura.

6. Diversidad.

* Los índices de diversidad para el estrato arbustivo de todos los sitios estudiados varía entre 0.74 y 1.42. Los sitios de mayor diversidad fueron los que se encuentran en el ecotono entre la selva baja caducifolia y el encinar.

* Para las plantas con una altura mayor a cincuenta centímetros, el número promedio de especies en 1000 m² fue de 27.6 ± 6.77.

7. Diferencias entre los sitios.

* Los resultados del análisis de conglomerados y componentes principales, muestran que la vegetación de cañada o de galería se encuentra determinada por los cambios altitudinales. Las especies dominantes en los diferentes sitios estudiados fueron, las especies típicas de estos ambientes, así como las especies que caracterizan a las diferentes comunidades vegetales a lo largo del gradiente altitudinal.

CONCLUSIONES SOBRE LOS ATRIBUTOS DE LA VEGETACION DE CAÑADA.

En este trabajo se empleo el término de bosque de galería (Rzedowski 1978) para designar a la vegetación de fondo de cañada de la Sierra de la Laguna, ya que esta vegetación se encuentra asociada a corrientes de agua tanto permanentes como temporales y presenta especies características a este tipo de asociación.

En la Sierra de la Laguna esta vegetación se distribuye a lo largo de los cañones que cortan transversalmente este macizo montañoso, se caracterizan por la presencia de especies únicas a estos ambientes como *Populus brandegeei* var. *glabra* y *Salix lasiolepis*, y se encuentran asociadas a palmas (*Washingtonia robusta* y *Erythea brandegeei*), así como a especies que se localizan en las cañadas de mayor altitud *Prunus serotina* (cerezo), *Ilex brandegeana* (manzanita) y *Heteromeles arbutifolia* (toyón).

De acuerdo con los resultados de este trabajo se observa que en la vegetación de cañada existen cambios en la composición florística y en la estructura de la vegetación de acuerdo con los cambios altitudinales y las comunidades dominantes a lo largo de este gradiente, de tal manera que además de presentarse las especies exclusivas a los ambientes de cañada también se encuentran las especies típicas de las diferentes comunidades que se desarrollan en la Sierra de la Laguna.

También se encontraron diferencias entre vertientes, posiblemente se deban a las diferencias climáticas entre éstas. En el caso de la vegetación de cañada la presencia de *Populus brandegeei* es mucho mayor que en la vertiente del Golfo que en la

del Pacífico, posiblemente esta diferencia se deba a que en este cañón la corriente de agua es permanente en tanto que en el cañón de la vertiente del Pacífico es temporal. A pesar de las diferencias entre vertientes, la vegetación de cañada o bosque de galería en la Sierra de la Laguna es de gran importancia biológica, ya que por las particulares condiciones ambientales de estos sistemas, en éstos se establecen especies únicas que contribuyen a la mayor diversidad biológica de esta región.

VII. CONSIDERACIONES FINALES.

Una de las características más importantes de las comunidades vegetales que se establecen en la Sierra de la Laguna es el aislamiento geográfico en el que se han desarrollado y en el que actualmente se encuentran. La vegetación, y en general la biota de esta región ha sido influenciada por el dinamismo de los procesos geológicos y climáticos de esta zona.

En este sentido las comunidades estudiadas muestran algunas características de insularidad, como la baja representatividad de sus taxa y la poca riqueza específica de su flora. La selva baja caducifolia o bosque tropical caducifolio es de gran interés biológico ya que constituye la única comunidad de su tipo en toda la península y representa la única asociación propiamente tropical. Esta comunidad, además de encontrarse bajo los efectos del aislamiento geográfico, se encuentra también en el límite de la distribución noroccidental de este tipo de vegetación y en el límite inferior de lluvia que reciben los bosques tropicales caducifolios del mundo.

Estas condiciones imprimen a esta comunidad características únicas como, baja diversidad en comparación con otras comunidades tropical, importante representación de familias típicas de regiones áridas, gran abundancia de arbustos, escasas especies de árboles y trepadoras, la estructura vertical es más simple que otras selvas caducifolias y en general una estructura más simple que otras comunidades similares en el país y en el mundo.

Los resultados de este trabajo muestran que el patrón de

distribución de las especies de la selva baja caducifolia y la vegetación de fondo de cañada de la Sierra de la Laguna está también determinado por los cambios altitudinales y fisiográficos.

Dentro del contexto peninsular la selva baja y la vegetación de cañada de la Sierra de la Laguna juegan un papel muy importante, ya que en estos ecosistemas se da cabida a elementos únicos en toda la península. Por ejemplo, la selva baja caducifolia contiene, en tan sólo el 0.01% del territorio peninsular, el 16% (470 especies, León de la Luz, inédito) de todas las especies registradas por Wiggins (1980) para la península. La vegetación de cañada en esta serranía también presenta elementos que sólo se establecen bajo las particulares condiciones de fondo de cañada de este macizo montañoso.

Considerando la unicidad de este ecosistema y su importancia biológica, es de llamar la atención el estado de conservación y el tipo de uso al que está sometido. A este respecto sobresale el sobrepastoreo que se ejerce sobre esta comunidad y la entresaca de algunas especies de importancia forestal local, que son actualmente una de las principales causas de perturbación.

Bajo estas consideraciones es necesario llamar nuevamente la atención, sobre la propuesta para conservar esta zona. También es prioritario continuar con estudios que permitan conocer mejor la dinámica de esta comunidad, particularmente importante es el estudio del banco de semillas y el establecimiento de plántulas en la perspectiva de la regeneración de este ecosistema.

Los estudios que permitan entender la dinámica y regeneración

de los bosques tropicales secos son en la actualidad una prioridad, ya que este tipo de comunidades se encuentran bajo fuertes presiones antropogénicas. De acuerdo a los datos de Janzen (1988) del total de la superficie cubierta por estos bosques en Mesoamérica a la llegada de los españoles, hoy solamente el 0.09% tiene algún estatus oficial de conservación y menos del 2% se encuentra en condiciones lo suficientemente pristinas como para llamar la atención de los conservacionistas tradicionales, y este autor define a los bosques tropicales secos como el tipo de vegetación tropical más amenazado.

De los resultados de este trabajo, también se deriva la necesidad de hacer estudios fitogeográficos que permitan entender la relación entre la vegetación tropical de la península y el continente, lo que permitirá interpretar los procesos de migración y evolución de las especies en esta singular región.

VIII. LITERATURA CITADA.

- Arriaga, L y A. Ortega. 1988. Características generales. In. Arriaga, L. y A. Ortega (Eds.). La Sierra de la Laguna de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S. A.C. Publicación No. 1., La Paz, B.C.S. 237 p.
- Arriaga, L. 1988. Natural disturbance and treefalls in a pine-oak forest on the Peninsula of Baja California, México. *Vegetatio* 78: 73-79.
- Arriaga, L. y J. L. León de la Luz. 1989. The Mexican tropical deciduous forest of Baja California Sur: a floristic and structural approach. *Vegetatio* 84: 45-52.
- Arriaga, L y J. Cancino. En prensa. Prácticas pecuarias y caracterización de especies forrajeras en la selva baja caducifolia. In. Ortega, A. Uso y Manejo de los Recursos Naturales Terrestres de la Sierra de la Laguna, B.C.S., México. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S.
- Arriaga, L., S. Díaz y C. Mercado. 1992. The oak and oak-pine forests of Baja California Sur: Present state and management perspectives. In. Folliott, P., G. Gottfried, D. Bennett, V. Hernández, A. Ortega, R. Hamre. (Tech. coords.). Ecology and Management of Oak and Associated Woodlands: Perspectives in the Southwestern United States and Northern Mexico. Abril 27-30. Sierra Vista, Az. Gen. tech. Rep. RM-218. Fort Collins, CO:U.S Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station. 224 p.
- Axelrod, D. I. 1950. Further studies of the Mount Eden Flora, southern California. Carnegie Institution of Washington Publication 590: 73-117.
- Axelrod, D.I. 1979. Age and Origin of Sonoran Desert Vegetation. Occasional papers of the California Academy of Sciences 132. 74 p.
- Baegert, J. J. 1772. Noticias de la Península Americana de California. 1ª edición en español, 1942. Antigua librería Robredo. México. 262 p.
- Boyás, J., F. Solares, J. M. Javelly, M. Linares, M. A. Cervantes, I. Naufal, R. M. Soto y L. Sandoval. 1988. Diagnóstico forestal del estado de Morelos. Centro de Investigaciones Forestales de Morelos. INIFAP-SARH. Zacatepec, Mor., Informe Técnico.
- Boyás, J., F. Solares, A. Cervantes, S. M. Javelly, M. Linares, R.

- .n1
5[68
.2.0
- M. Soto, I. Naufal, y L. Sandoval. 1989. Aprovechamiento tradicional de recurso forestal y su comercialización en el estado de Morelos. Publicación del Congreso Forestal Mexicano. Toluca, México (19-22 de julio).
- Brandege, T. S. 1891. Flora of the Cape Region of Baja California. *Proc. Calif. Acad. Sci. ser. ii. 3*: 218-27.
- Brandege, T. S. 1892 a. The distribution of the flora of the Cape Region of Baja California. *Zoe 3*: 223-31.
- Brandege, T. S. 1892 b. Additions to the flora of the Cape Region of Baja California. *Proc. Calif. Acad. Sci. ser. ii. 3*: 218-27.
- Brandege, T. S.. 1894. Additions to the flora of the Cape Region of Baja California. *Zoe 4*: 398-408.
- Breceda, A., L. Arriaga y Y. Maya. En pensa. Recursos maderables de la selva baja caducifolia y la vegetación de cañada. In. Ortega, A. Uso y Manejo de los recursos naturales terrestres de la Sierra de la Laguna, B.C.S., México. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S., A.C. La Paz, B.C.S.
- Bullock, S. Breeding systems in the flora of a tropical deciduous forest. 1985. *Biotropica 17*(4): 287-301.
- Bullock, S. y A. Solís-Magallanes. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. *Biotropica 22*(1): 22-35.
- Cancino, J.; Y. Maya, F. Salinas, R. Coria, R. Rodríguez, R. Aguilar, J. L. León y L. Arriaga. In. Estrategia para la Conservación de la Reserva de la Biosfera Sierra de la Laguna. Arriaga L. (Edt). CIB. En prensa.
- Castellanos, A., H. Mooney, S. Bullock, C. Jones y R. Robichaux. 1989 Leaf, stem, and metamer characteristics of vines in a tropical deciduous forest in Jalisco, Mexico. *Biotropica 21*(1): 41-49.
- Clavijero, F. X. 1789. Historia de la Antigua o Baja California. Estudios preliminares por Miguel León Portilla. Ed. Porrúa. México 1990, Colección Sepan Cuantos, No. 143. 262 p.
- Coria, R. 1988. Climatología. In. Arriaga, L. y A. Ortega (Eds.). La Sierra de la Laguna de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S. A.C. Publicación No. 1., La Paz, B.C.S. 237 p.
- Del Barco, M. 1775. Historia Natural y Crónica de la Antigua California: Adiciones y Correcciones a la Noticia de Miguel Venegas. Edición, estudios preliminares, notas y apéndices por

- Miguel León Portilla. Instituto de Investigaciones Históricas. UNAM. 2a edición. 1988. México. 482 p.
- Durham, J. W. y E. C. Allison. 1960. The geologic history of Baja California and its marine fauna. *Systematic Zoology*. 9:47-91.
- Dye, P. J. y B. H. Walker. 1980. Vegetation-environment relations on sodic soils of Zimbabwe Rhodesia. *Journal of Ecology* 68: 589-606.
- Everitt, B. S. 1977. *The Analysis of Contingency Tables*. Chapman and Hall Ltd., Londres. 128 p.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koeppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 2a edición. Instituto de Geografía, UNAM. México. 252 p.
- García, E. y P. Mosiño. 1968. Los climas de la Baja California. UNAM. Instituto de Geofísica. Comité Nacional Mexicano para el Decenio Hidrológico Internacional. Memoria 1966-1967: 29-56.
- Gauch, G. H. 1991. *Multivariate Analysis in Community Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge: 298 p.
- Gentry, S. H. 1942a. Rio Mayo Plants. A Study of the Flora and Vegetation of the Valley of the Rio Mayo, Sonora. Carnegie Institution of Washington Publication 527, Washington, D.C: 328 p.
- Gentry, S. H. 1942b. Sinaloan Deciduous Forest. In: Brown, E. D. Editor. 1982. Desert Plants 4(1-4). Special Issue: Biotic Communities of the American Southwest-United States and Mexico. University of Arizona: 73-77.
- Gentry, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evol. Biol.* 15: 1-84.
- Gerhardt, K. y H. Hakan. 1992. Natural dynamics and regeneration methods in tropical dry forest: an introduction. *Journal of Vegetation Science* 3(3): 361-364.
- Gilmartin, A. J. y M. L. Neighbours. 1978. Flora of the Cape Region, Baja California Sur. National Geographic Society Research Reports, 1969 Projects: 219-225.
- Greig-Smith, P. 1983. *Quantitative Plant Ecology*. Blackwell Scientific Publications. Oxford: 359 p.
- Guertin, P. D., P. Ffolliot y M. Fogel. Características fisiográficas e hidrológicas. In: Arriaga, L. y A. Ortega (Eds.). La Sierra de la Laguna de Baja California Sur. Centro

- de Investigaciones Biológicas de B.C.S. A.C. Publicación No. 1., La Paz, B.C.S. 237 p.
- Hammond, E. H. 1954. A geomorphic study of the Cape Region of Baja California. Univ. Calif. Publ. 10: 45-112.
- Högberg, P. 1992. Root symbioses of trees in African dry tropical forests. *Journal of Vegetation Science* 3(3): 393-400
- Hubbell, S. P. 1979. Tree dispersion, abundance and diversity in a tropical dry forest. *Science* 203(4387): 1299-1309.
- Ita-Martínez de, C. y Barradas, L. 1986. El clima y los patrones de producción agrícolas en una selva baja caducifolia de la costa de Jalisco, México. *Biotica* 11(4): 237-245.
- Janzen, D. 1988. Tropical dry forest. The most endangered major tropical ecosystem, p 130-137. In. Wilson, E. O. (Ed.). *Biodiversity*. National Academic Press. Washington, D.C.
- León de la Luz, J. L., R. Domínguez y R. Coria. 1988. Aspectos florísticos. In. Arriaga, L. y A. Ortega (Eds.). *La Sierra de la Laguna de Baja California Sur*. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S. A.C. Publicación No. 1., La Paz, B.C.S. 237 p.
- León de la Luz, J. L. y R. Domínguez. 1989. Flora of the Sierra de la Laguna, Baja California Sur, México. *Madroño* 36(2): 61-83.
- León de la Luz J.L. y R. Coria. 1993. Additions to the flora of the Sierra de la Laguna, Baja California Sur, México. *Madroño* 40(1): 15-24.
- Lieberman, D. y L. Mingguang. 1992. Seedling recruitment patterns in a tropical dry forest in Ghana. *Journal of Vegetation Science* 3(3): 375-382.
- Lott, E., S. Bullock y A. Solís-Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forests of coastal Jalisco. *Biotropica* 19(3): 228-237.
- Martínez-Yrizar, A. y J. Sarukhán. 1990. Litterfall patterns in a tropical deciduous forest in Mexico over a five years period. *Journal of Tropical Ecology* 6: 433-444.
- Martínez-Yrizar, A. y J. Sarukhán. 1993. Cambios estacionales del mantillo en el suelo de un bosque tropical caducifolio y uno subcaducifolio en Chamela, Jalisco, Mexico. *Acta Botánica Mexicana* 21: 1-6.
- Maya, Y. 1991. Caracterización edafológica de la Sierra de la Laguna en Baja California Sur, México. *Rev. Inv. Cient. Serie*

- Cs. Agropecuarias 2(1): 13-24.
- Mina, F. 1956. Bosquejo geológico de la parte sur de la Península de Baja California. pp: 11-80. In: Maldonado Koerdell, M. (Ed.). Congreso Geológico Internacional A-7. Vigésima sesión. México.
- Miranda, F. y E. Hernández, X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28: 29-179.
- Morelos, S. 1988. La vegetación: Una aproximación a través de la fotointerpretación. 1988. In: Arriaga, L. y A. Ortega (Eds.). La Sierra de la Laguna de Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de B.C.S. A.C. Publicación No. 1., La Paz, B.C.S. 237 p.
- Murphy, P.G. y A. E. Lugo. 1986a. Ecology of tropical dry forest. Ann. Rev. Ecol. Syst. 17: 67-88.
- Murphy, P.G. y A. E. Lugo. 1986b. Structure and biomass of a subtropical dry forest in Puerto Rico. Biotropica 18(2): 89-96.
- Murphy, R. W. 1983. Paleobiogeography and Genetic Differentiation of the Baja California Herpetofauna. Occasional papers of the California Academy of Sciences 137. 48 p.
- Olivares, E. y E. Medina. 1992. Water and nutrient relations of woody perennials from tropical dry forests. Journal of Vegetation Science 3(3): 383-392.
- Pennington, T. y J. Sarukhán. 1968. Manual para la Identificación de Campo de los Principales Arboles Tropicales de México. INIF-ONU. 413 P.
- Reich, B. P. y R. Borchert. 1984. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. Journal of Ecology 72: 61-74.
- Reygadas, F., y G. Velázquez. 1983. Identificación y cuanteo arbóreo de la Sierra de la Laguna, Baja California. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California. Publicaciones sobre la Sierra de la Laguna. Informe Técnico.
- Ruiz, Z. T. y Kalin, A. M. 1978. Plant reproductive ecology of a secondary deciduous tropical forest in Venezuela. Biotropica 10(3): 221-230.
- Rzedowski, J. y R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Univ. Mich. Herb. Contr. 9: 1-123.
- Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Limusa, México. 432p.

- Rzedowski, J. 1979. Los bosques secos y semihúmedos de México con afinidades neotropicales. In. Ravinovich, J. y G. Halffter (eds.). Tópicos de Ecología Contemporánea. Fondo de Cultura Económica, México.
- Rzedowski, J. 1991. El endemismo en la flora fanerogámica Mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica* 15: 47-64.
- Sabogal, C. 1992. Regeneration of tropical dry forests in Central America, with examples from Nicaragua. *Journal of Vegetation Science* 3(3): 407-416.
- Savage, J. M. 1960. Evolution of a peninsular herpetofauna. *Systematic zoology* 9: 184-212.
- Schmidt, N. 1990. Plate tectonics and the Gulf of California Region. *Arizona Geology* 20(2): 1-4.
- Shreve, F. 1934. Vegetation of the northwestern coast of Mexico. *Bull. Torrey Bot. Club.* 61: 373-380.
- Shreve, F. 1937a. The vegetation of the Cape Region of Baja California. *Madroño* 4: 105-136.
- Shreve, F. 1937b. Lowland vegetation of Sinaloa. *Bull. Torrey Bot. Club* 64: 605-613.
- Shreve, F. y I. Wiggins. 1964. Vegetation and Flora of the Sonoran Desert. 2 Vols. Stanford University Press. 1740 p.
- Skoglund, J. 1992. The role of seed banks in vegetation dynamics and restoration of dry tropical systems. *Journal of Vegetation Science* 3(3): 357-360.
- Sobrado, A. M. 1991. Cost-benefit relationships in deciduous and evergreen leaves of tropical dry forest species. *Functional Ecology* 5: 608-616.
- Swaine, M. D. 1992. Characteristics of dry forest in West Africa and the influence of fire. *Journal of Vegetation Science* 3(3): 365-374.
- Veillon, J. P. 1963. Relación de ciertas características de la masa forestal de unos bosques de las zonas bajas de Venezuela con el factor climático: humedad pluvial. *Acta Científica Venezolana.* 14(2): 30-41.
- Villa-Salas, A. 1968. La vegetación forestal en el extremo meridional de Baja California. Dirección General del Inventario Nacional Forestal. S.A.G. Publ. 10. México.
- Wiggins, I. L. 1980. Flora of Baja California. Stanford University

Press. 1025 p.

Whittaker, R. H. 1975. Communities and ecosystems. 2nd ed. Macmillan, New York.

Zar, J.H. 1974. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.

A N E X O 1

LISTA FLORISTICA DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA

LISTA DE ESPECIES DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA.

ACANTHACEAE

<i>Beloperone californica</i> Benth.	AB
<i>Carlowrightia californica</i> Brandegee	HP
<i>Dicliptera resupinata</i> (Vahl) Juss.	HP
<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	HP
<i>Justicia palmeri</i> Rose	AB
<i>Ruellia leucantha</i> Brandegee	HP
<i>Tetramerium fruticosum</i> Brandegee	HP

AGAVACEAE

<i>Yucca valida</i> Brandegee	S
-------------------------------	---

AMARANTHACEAE

<i>Amaranthus palmeri</i> Wats.	AN
<i>Celosia floribunda</i> A. Gray.	AB
<i>Froelichia interrupta</i> L. (Moq.)	HP
<i>Gomphrena sonora</i> Torr.	AN
<i>Iresina calea</i> (Ibáñez) Standley	AB

AMARYLLIDACEAE

<i>Behria tenuiflora</i> Greene	HP
---------------------------------	----

ANACARDIACEAE

<i>Cyrtocarpa edulis</i> (Brandegee) Standley	AR
---	----

APOCYNACEAE

<i>Plumeria acutifolia</i> Poir.	AR
----------------------------------	----

ASCLEPIADACEAE

<i>Matelea cordifolia</i> (A. Gray) Woodson	TH
---	----

BIGNONIACEAE

<i>Bignonia unguis-cati</i> L.	TL
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss.	AB

BORAGINACEAE

<i>Bourreria sonarae</i> S. Wats	AB
<i>Cordia brevispicata</i> Mart. & Gal.	AB
<i>Cordia curasavica</i>	AB
<i>Tournefortia hartwegiana</i> Steudel	AB

BURSERACEAE

<i>Bursera microphylla</i> A. Gray	AR
<i>Bursera odorata</i> Brandegee	AR
<i>Bursera</i> spp.	AR

CACTACEAE

<i>Ferocactus peninsulae</i> (Engelm. ex Weber) Britt. & Rose var. <i>peninsulae</i>	S
<i>Mammillaria baxteriana</i> (Gates) Boed.	S
<i>Mammillaria</i> spp.	S
<i>Opuntia cholla</i> Weber	S
<i>Opuntia</i> sp.	S
<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> (Engelm.) Britt. & Rose	S
<i>Pereskiaopsis porteri</i> (Weber) Britt. & Rose	S
<i>Stenocereus gummosus</i> (Engelm.) Gibson & Horak	S
<i>Stenocereus thurberi</i> (Engelm.) Buxbaum var. <i>thurberi</i>	S

CARYOPHYLLACEAE

<i>Drymaria glandulosa</i> Presl	AN
----------------------------------	----

CELASTRACEAE

<i>Schaefferia</i> sp.	AB
------------------------	----

COMMELINACEAE

<i>Commelina diffusa</i> Burm.	HP
<i>Gibasis heterophylla</i> (T.S. Brandegee) Reveal & Hess	HP

COMPOSITAE

<i>Ambrosia ambrosioides</i> (Cav.) Payne	AB
<i>Bidens lemmonii</i> A. Gray	AN
<i>Bidens</i> sp.	AN
<i>Brickellia peninsularis</i> Brandegee	HP
<i>Brickellia</i> sp.	HP
<i>Gochnatia arborescens</i> Brandegee	AR
<i>Pectis papposa</i> Harv. & Gray	AN
<i>Porophyllum ochroleucum</i> Rydb.	HP
<i>Sclerocarpus divaricatus</i> (Benth.) Benth. & Hook.f.	AN
<i>Verbesina erosa</i> Brandegee	HP
<i>Viguiera tomentosa</i> A. Gray	AB

CONVOLVULACEAE

<i>Evolvulus alsinoides</i> L. var. <i>acapulcensis</i> (Willd.) v. Ostrstr.	HP
<i>Exogonium bracteatum</i> (Cav.) Choisy	TL
<i>Ipomoea jicama</i> Brandegee	TH
<i>Ipomoea nill</i> L. (Roth.)	TH
<i>Ipomoea peninsularis</i> Brandegee	TH
<i>Merremia aurea</i> (Kell.) O'Donell	TL

CRASSULACEAE

Dudleya sp.

S

CUCURBITACEAE

Ibervillea sonorae (S. Wats.) Greene var. *peninsularis*

TL

EBENACEAE

Diospyros californica (Brandege) I.M. Johnst. var. *californica*

AB

EUPHORBIACEAE

Acalypha comonduana Millsp.

AB

Adelia virgata Brandege

AB

Bernardia lagunensis (M.E. Jones) L.C. Wheeler

AB

Cnidioscolus angustidens Torr.

HP

Croton boregensis M.E. Jones

AB

Euphorbia heterophylla L.

AN

Euphorbia micromera Boiss.

AN

Euphorbia polycarpa Benth.

HP

Euphorbia xantii Engelm.

AB

Jatropha cinerea (C.G.Ortega) Muell.-Arg in DC.

AB

Jatropha vernicosa Brandege

AB

Manihot chlorosticta Standley & Goldman

HP

Pedilanthus macrocarpus Benth.

AB

Tragia amblyodonta (Muell.-Arg.) Pax & K. Hoffm.

AB

FOUQUIERIACEAE

Fouquieria diguetii (Van Tieghem) I.M. Jhtn.

AB

GRAMINEAE

Antheophora hermaphrodita (L.) Kuntze

AN

Aristida adscensionis L.

AN

Bouteloua aristidoides (H.B.K.) Griseb.

AN

Bouteloua pectinacea

AN

Brachiaria fasciculata (Sw.) Parodi

AN

Bromus anomalus Rupr. ex E. Fourn

HP

Cenchrus palmeri Vasey

AN

*Desconocida 1**Desconocida 2**Digitaria ciliaris* (Retz) Koel.

AN

Eragrostis cilianensis (All.) E. Mosher

AN

Heteropogon contortus (L.) Beauv. ex. Roem & Schult

HP

Leptochloa dubia (H.B.K.) Nees

HP

Leptochloa filiformis Beauv.

AN

Muhlenbergia microsperma (DC) Kunth

AN

Oplismenus burmannii

AN

Phragmites communis Trin.

HP

Setaria liebmanni E. Fourn.

AN

Setaria sp.

AN

LABIATAE

<i>Hyptis laniflora</i> Benth.	AB
<i>Hyptis</i> spp.	AB
<i>Salvia riparia</i> H.B.K.	AN

LEGUMINOSAE

<i>Acacia</i> spp.	AB
<i>Aeschynomene vigil</i> Brandegee	HP
<i>Albizzia occidentalis</i> Brandegee	AR
<i>Caesalpinia pannosa</i> Brandegee	AB
<i>Calliandra californica</i> Benth.	AB
<i>Calliandra peninsularis</i> Rose	AB
<i>Cercidium floridum</i> Benth. ex A Gray subsp. <i>peninsulare</i> (R) Carter	AR
<i>Desconocida</i> 3	
<i>Desmodium neomexicanum</i> A. Gray	AN
<i>Erythrina flabelliformis</i> Kearney	AR
<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karst.	AR
<i>Indigofera fruticosa</i> Rose	AB
<i>Lysiloma candida</i> Brandegee	AR
<i>Lysiloma divaricata</i> (Jacq.) Macbr.	AR
<i>Mimosa xantii</i> A. Gray	AB
<i>Phaseolus filiformis</i> Benth.	AN
<i>Pithecellobium confine</i> Standley	AB
<i>Pithecellobium undulatum</i> (Britt. & Rose)	AR
<i>Senna atomaria</i>	AR
<i>Senna villosa</i>	AB
<i>Sphinctospermum constrictum</i> (S. Wats) Rose	AN
<i>Tephrosia cana</i> Brandegee	AB

LOASACEAE

<i>Mentzelia aspera</i> L.	AN
----------------------------	----

MALPIGHIACEAE

<i>Malpighia diversifolia</i> Brandegee	AB
<i>Janusia californica</i> Benth.	TL

MALVACEAE

<i>Abutilon</i> spp.	HP
<i>Anoda palmata</i>	HP
<i>Anoda</i> sp.	HP
<i>Herissantia crispa</i> (L.) Brizicky	HP
<i>Hibiscus diversifolius</i>	HP
<i>Sida rhombifolia</i> L.	HP
<i>Sida xantii</i> A. gray	HP

MORACEAE

<i>Ficus palmeri</i> S. Wats.	AR
-------------------------------	----

NYCTAGINACEAE

Boerhavia xantii S. Wats. AN
Pisonia flavescens Standley AR

OLACACEAE

Schoepfia californica Brandegee AR

OXALIDACEAE

Oxalis corniculata L. HP

POLEMONIACEAE

Loeselia ciliata L. AN

POLYGONACEAE

Antigonon leptopus Hook. & Arn. TH

PORTULACACEAE

Portulaca pilosa L. AN
Talinum paniculatum (Jacq.) Gaertn. HP

RHAMNACEAE

Colubrina triflora Brongn. AR
Colubrina viridis M.E. Jones AB
Gouania rosei Wiggins TL
Karwinskia humboldtiana (Roem. & Sch.) Zucc. AB

RUBIACEAE

Diodia teres Walt. var. *angustata* A. Gray AN
Mitracarpus hirtus (L.) DC AN
Randia megacarpa Brandegee AB

RUTACEAE

Esenbeckia flava Brandegee AR
Zanthoxylum arborescens Rose AR

SAPINDACEAE

Cardiospermum corindum L. TH

SAPOTACEAE

Bumelia peninsularis Brandegee AB

SOLANACEAE

Solanum hindsianum Benth. AB
Datura discolor Benth. AN
Physalis crassifolia Benth. HP
Solanum nigrum L. HP

STERCULIACEAE

Ayenia glabra S. Wats. AB
Melochia tomentosa L. AB

TURNERACEAE

Turnera diffusa Willd. AB

VERBENACEAE

Verbena carolina L. AN

VITACEAE

Cissus trifoliata (L.) L. TH
Vitis peninsularis M. E. Jones TL

ZYGOPHYLLACEAE

Kallstroemia peninsularis D.M. Porter AN

SIMBOLOGIA:

AB = ARBUSTO
AN = ANUAL
AR = ARBOL
HF = HIDROFITA

HP = HIERBA PERENNE
S = SUCULENTA
TH = TREPADORA HERBACEA
TL = TREPADORA LEÑOSA

A N E X O 2

LISTA FLORISTICA DE LA VEGETACION DE FONDO DE CAÑADA

LISTA DE ESPECIES DE LA VÉGETACION DE FONDO DE CAÑADA

Desconocida 1 AB
Desconocida 2 AB

ACANTHACEAE

Beloperone californica Benth. AB
Carlownrightia californica Brandegee HP
Carlownrightia pectinata Brandegee AB
Dicliptera resupinata (Vahl) Juss. HP
Ruellia leucantha Brandegee HP

AGAVACEAE

Agave promontorii Trel. S
Nolina beldingii T.S. Brandegee var. *deserticola* Trel. AB
Yucca valida Brandegee S

AMARANTHACEAE

Celosia floribunda A. Gray. AB
Iresine calea (Ibáñez) Standley AB

ANACARDIACEAE

Cyrtocarpa edulis (Brandegee) Standley AR
Rhus radicans L. var. *divaricata* (Greene) Fernald TL
Rhus schiediana Schlecht subsp. *tepetate* (Stand. y Bark.) Young AB

APIACEAE

Arracacia brandegeei Coulter & Rose HP

APOCYNACEAE

Plumeria acutifolia Poir. AR

AQUIFOLIACEAE

Ilex brandegeana Loes. AR

ARECACEAE

Erythea brandegeei Purpus AR
Washingtonia robusta Wendl. AR

ASCLEPIADACEAE

Asclepias subulata Decne. HP

BIGNONIACEAE

Bignonia unguis-cati L. TL

Tecoma stans (L.) Juss. AB

BORAGINACEAE

Cordia brevispicata Mart. & Gal. AB

BURSERACEAE

Bursera hindsiana (Benth.) Engler AR

Bursera microphylla A. Gray AR

CACTACEAE

Opuntia sp. S

Pachycereus pecten-aboriginum (Engelm.) Britt & Rose S

Stenocereus thurberi (Engelm.) Buxbaum S

CAMPANULACEAE

Lobelia laxiflora H.B.K. var. *angustifolia* A. DC. HF

CARICACEAE

Jarilla caudata HP

COMMELINACEAE

Commelina diffusa Burm. HP

Tradescantia peninsularis T.S. Brandegee HP

COMPOSITAE

Acourtia pinetorum Brandegee HP

Ambrosia ambrosioides (Cav.) Payne AB

Aster spinosus Benth. AB

Baccharis glutinosa Pers. AB

Brickellia peninsularis Brandegee HP

Eupatorium purpusii Brandegee HP

Haplopappus sp. AB

Helianthus similis (Brandegee) S.F. Blake AB

Hymenoclea monogyra Torr. & Gray AB

Pluchea adnata (Humb. & Bonpl.) Mohr HP

Pluchea sericea (Nutt.) Coville AB

Porophyllum ochroleucum Rydb. HP

Rumfordia connata Brandegee HP

Tagetes lacera Brandegee HP

Trixis sp. AB

Verbesina erosa Brandegee HP

Viguiera tomentosa A. Gray AB

CONVOLVULACEAE

Calonyction tastense (Brandegee) House TL

CYPERACEAE

Eleocharis montevidensis Kunth HF

EBENACEAE

Diospyros californica (Brandege) I.M. Jhtn. var. *californica* AB

ERICACEAE

Arbutus peninsularis Rose & Goldman AR

EUPHORBIACEAE

Acalypha comonduana Millsp. AB
Adelia virgata Brandege AB
Bernardia lagunensis (M.E. Jones) L.C. Wheeler AB
Cnidoscolus angustidens Torr. HP
Croton boregensis M.E. Jones AB
Euphorbia californica Benth AB
Euphorbia xantii Engelm. AB
Jatropha cinerea (C.G.Ortega) Muell.-Arg in DC. AB
Jatropha vernicosa Brandege AB
Phyllanthus acuminatus Vahl AB

FAGACEAE

Quercus devia Goldman AR
Quercus sp. AR
Quercus tuberculata Liebm. AR

GARRYACEAE

Garrya salicifolia Eastw. AB

GRAMINEAE

Lasiacis ruscifolius Hitchc. HP
Tripsacum lanceolatum Rupr. ex Fourn HP

GROSSULARIACEAE

Ribes brandegeei Eastw. AB

LABIATAE

Hyptis sp. AB
Lepechinia hastata (A. Gray) Epling AB

LEGUMINOSAE

<i>Acacia macmurphyi</i> Wigg.	AB
<i>Acacia</i> sp.	AB
<i>Albizzia occidentalis</i> Brandegee	AR
<i>Caesalpinia pannosa</i> Brandegee	AB
<i>Calliandra peninsularis</i> Rose	AB
<i>Cercidium microphyllum</i> (Torr.) Rose & Jhtn.	AR
<i>Clitoria monticola</i>	AB
<i>Coursetia glandulosa</i> A. Gray	AB
<i>Erythrina flabelliformis</i> Kearney	AR
<i>Indigofera fruticosa</i> Rose	AB
<i>Leucaena microcarpa</i> Rose	AB
<i>Lysiloma divaricata</i> (Jacq.) Macbr.	AR
<i>Mimosa brandegeei</i> Robinson	AB
<i>Mimosa xantii</i> A. Gray	AB
<i>Pithecellobium confine</i> Standley	AB
<i>Pithecellobium undulatum</i> (Britt. & Rose)	AR
<i>Rhynchosia pyramidalis</i> (Lam.) Urb.	TL
<i>Senna atomaria</i>	AR
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd	AB

LOGANIACEAE

<i>Buddleia crotonoides</i> A. Gray	AB
-------------------------------------	----

MALPIGHIACEAE

<i>Malpighia diversifolia</i> Brandegee	AB
---	----

MALVACEAE

<i>Abutilon</i> sp.	HP
---------------------	----

ONAGRACEAE

<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	HP
--	----

PINACEAE

<i>Pinus cembroides</i> Zucc. var. <i>lagunae</i> M. F.	AR
---	----

POLYGONACEAE

<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	TH
--	----

POLYGALACEAE

<i>Polygala apopetala</i> T.S. Brandegee	AB
--	----

RANUNCULACEAE

<i>Thalictrum peninsulare</i> Rose	HP
------------------------------------	----

RHAMNACEAE

- Colubrina viridis* M.E. Jones AB
Karwinskia humboldtiana (Roem. & Sch.) Zucc. AB

ROSACEAE

- Heteromeles arbutifolia* (Ait.) M. Roem AB
Prunus serotina Ehrh. subsp. *virens* (Woot. & Standl.) McVaugh AR

RUBIACEAE

- Chiococca alba* (L.) C.L. Hitchc. AB
Randia megacarpa Brandegee AB

SALICACEAE

- Populus brandegeei* var. *glabra* Wiggins AR
Salix lasiolepis Benth. AR

SAPINDACEAE

- Cardiospermum corindum* L. TH
Dodonaea viscosa Jacq. AB

SAPOTACEAE

- Bumelia peninsularis* Brandegee AB

SCROPHULARIACEAE

- Russelia retrorsa* E. Greene HP

SOLANACEAE

- Lycium* sp. AB

STERCULIACEAE

- Melochia tomentosa* L. AB

TYPHACEAE

- Typha* sp. HF

ULMACEAE

- Celtis pallida* Torr AR

VERBENACEAE

- Lantana scorta* Moldenke AB

VITACEAE

- Vitis peninsularis* M. E. Jones TL

SIMBOLOGIA:

AB = ARBUSTO
AN = ANUAL
AR = ARBOL
HF = HIDROFITA

HP = HIERBA PERENNE
S = SUCULENTA
TH = TREPADORA HERBACEA
TL = TREPADORA LEÑOSA

A N E X O 3
DATOS ESTRUCTURALES DE LOS SITIOS DE LA
SELVA BAJA CADUCIFOLIA

Nota: Los nombres de las especies corresponden a las tres primeras letras del género y las tres primeras de la especie.

SANTIAGO

GROFORMA: PLANICIE

EXPOSICION:

ALTITUD: 222 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ADEVIR	10	100	3.71	1.15	6.00	83.79	377.83
ANTLEP	7	70	0.00	0.00	0.00	14.61	14.61
BUMSPP	1	10	2.50	0.00	2.50	0.47	1.18
BURMIC	8	80	3.93	1.78	6.00	99.25	533.56
BURODO	1	10	4.00	0.00	4.00	7.07	28.27
CAEPAN	2	20	3.25	1.25	4.50	13.94	55.37
CALPEN	11	110	1.37	0.28	2.00	10.53	14.74
CALSPP	6	60	1.00	0.23	1.30	3.58	3.58
CISTRI	1	10	0.00	0.00	0.00	0.27	0.27
CNIANG	6	60	0.73	0.05	0.80	4.23	3.10
COLVIR	13	130	2.93	0.89	4.00	91.81	313.15
CORCUR	14	140	1.59	0.55	2.40	43.79	83.35
CYREDU	1	10	3.50	0.00	3.50	14.14	49.48
ERYFLA	1	10	3.50	0.00	3.50	2.95	10.31
ESEFLA	1	10	3.80	0.00	3.80	15.71	59.69
EUPXAN	1	10	3.00	0.00	3.00	1.73	5.18
FOUDIG	8	80	2.74	1.21	5.50	53.67	214.80
IBESON	1	10	0.00	0.00	0.00	5.89	5.89
JATCIN	51	510	2.14	0.97	4.50	202.99	620.37
MERAUR	3	30	0.00	0.00	0.00	26.70	26.70
MIMXAN	16	160	2.08	0.82	4.00	29.96	80.35
OPUCHO	41	410	1.04	0.32	1.70	23.24	25.90
PACPEC	1	10	5.00	0.00	5.00	5.89	29.45
PEDMAC	5	50	2.32	0.39	3.00	21.68	54.62
PITCON	2	20	3.00	1.50	4.50	19.09	81.64
PITUND	1	10	3.30	0.00	3.30	14.14	46.65
SCHCAL	1	10	3.00	0.00	3.00	8.25	24.74
SOLHIN	41	410	1.65	0.48	3.00	25.42	47.44
STEGUM	4	40	1.90	0.29	2.30	36.68	68.71
ZANARB	3	30	1.77	0.54	2.50	4.61	8.14
TOTAL	262	2620				886.07	2889.085

EL BRASILAR
 GEOFORMA: COLINA
 EXPOSICION: NORTE
 ALTITUD: 240 msnm

ESPECIE	ABUN*SF	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ABUSPP	7	70	1.30	0.55	2.50	5.54	10.49
AESVIG	20	200	2.48	1.02	4.00	78.03	251.76
ANTLEP	13	130	0.00	0.00	0.00	19.49	19.49
BURODO	1	10	2.70	0.00	2.70	9.42	25.45
BURMIC	1	10	3.50	0.00	3.50	8.25	28.86
CASEMA	2	20	4.00	1.00	5.00	12.17	58.51
CNIANG	94	940	0.77	0.16	1.40	45.64	35.28
COLVIR	24	240	2.58	0.75	4.00	76.83	219.66
CORCUR	4	40	1.35	0.44	2.00	10.58	17.71
CROBOR	8	80	1.18	0.39	1.80	4.12	5.17
FOUDIG	11	110	2.41	1.16	5.00	24.88	81.74
GOUROS	4	40	0.00	0.00	0.00	1.51	1.51
HAEBRA	35	350	2.92	1.10	5.00	173.69	611.89
IBESON	1	10	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06
INDFRU	1	10	0.70	0.00	0.70	0.39	0.27
IPOJIC	1	10	0.00	0.00	0.00	2.53	2.53
JATCIN	11	110	3.39	0.99	5.00	95.59	359.60
KARHUM	3	30	2.73	0.21	3.00	13.93	38.82
LYSCAN	33	330	3.90	1.10	5.00	216.54	931.38
MATSPF	1	10	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14
MELTOM	12	120	1.10	0.37	2.00	3.80	4.22
PACPEC	7	70	2.24	1.01	3.80	1.35	3.55
PITUND	2	20	3.25	0.75	4.00	24.31	81.98
RANMEG	1	10	3.00	0.00	3.00	6.87	20.62
SOLHIN	7	70	1.17	0.48	1.80	2.04	3.01
STEGUM	1	10	0.70	0.00	0.70	0.00	0.00
STETHU	3	30	2.60	0.14	2.80	10.29	25.89
TECSTA	29	290	2.71	0.57	3.50	119.15	348.02
VIGTOM	11	110	1.53	0.53	2.50	9.91	18.54
TOTAL	348	3480				977.07	3206.149

SOL DE MAYO
 GEOFORMA: COLINA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 282 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACAANG	3	30	1.10	0.16	1.30	5.76	6.34
AESVIG	3	30	3.73	1.45	5.00	23.48	105.70
ANTLEP	2	20	0.00	0.00	0.00	1.38	1.38
BUMSPP	1	10	2.50	0.00	2.50	1.77	4.42
BURODO	3	30	2.07	0.09	2.20	10.60	21.91
BURMIC	1	10	3.00	0.00	3.00	8.25	24.74
CASEMA	4	40	3.93	0.47	4.50	17.97	74.21
CERPEN	2	20	3.50	0.50	4.00	16.30	55.76
COLVIR	26	260	2.93	0.91	4.50	175.19	558.25
CROBOR	1	10	1.80	0.00	1.80	1.77	3.18
CYREDU	2	20	3.75	1.25	5.00	35.93	148.73
FERPEN	1	10	0.51	0.00	0.51	0.07	0.04
FOUDIG	2	20	1.90	1.10	3.00	12.96	38.01
HAEBRA	1	10	1.70	0.00	1.70	0.63	1.07
JATCIN	3	30	3.30	1.48	5.00	31.75	135.39
LYSCAN	37	370	4.40	1.70	7.00	425.06	2239.01
OPUCHO	2	20	1.10	0.20	1.30	2.50	2.75
PACPEC	5	50	1.28	0.64	2.50	0.16	0.27
SOLHIN	2	20	2.75	0.75	3.50	3.34	9.03
STEGUM	2	20	1.70	0.10	1.80	10.08	17.14
STETHU	14	140	2.13	0.86	3.50	17.55	46.76
VIGTOM	1	10	0.60	0.00	0.60	0.16	0.09
TOTAL	118	1180				802.64	3494.20

EL PORTEZUELO
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 444 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACAANG	14	140	0.89	0.16	1.20	8.47	7.56
AESVIG	4	40	2.33	1.60	5.00	6.80	24.94
ANTLEP	6	60	0.00	0.00	0.00	12.71	12.71
BURMIC	5	50	5.20	1.36	7.00	91.11	464.56
CASEMA	8	80	4.69	0.93	6.00	63.11	318.78
CORCUR	3	30	2.23	0.90	3.50	15.40	51.50
CYREDU	1	10	3.00	0.00	3.00	25.53	76.58
DESCO1	17	170	1.60	0.51	2.50	12.63	21.93
ERYFLA	1	10	1.10	0.00	1.10	0.09	0.10
FOUDIG	6	60	2.55	1.70	5.30	26.24	120.29
HAEBRA	5	50	2.80	1.08	4.00	18.83	70.80
JATCIN	91	910	2.51	1.21	5.50	347.93	1229.08
JATVER	56	560	1.97	0.85	4.00	132.78	341.68
KARHUM	7	70	4.36	0.91	6.00	108.19	524.65
LYSDIV	6	60	5.52	3.08	10.00	179.70	1392.85
MAMSPP	1	10	0.80	0.00	0.80	0.07	0.06
MIMKAN	43	430	1.33	0.50	2.30	24.17	38.34
OPUCHO	3	30	0.97	0.21	1.20	1.40	1.35
OPUSPP	3	30	0.83	0.17	1.00	3.39	2.82
PACPEC	8	80	3.45	1.60	6.00	4.84	25.04
SCHCAL	3	30	2.33	0.47	3.00	24.54	60.08
STEGUM	1	10	0.90	0.00	0.90	0.35	0.31
STETHU	63	630	2.60	1.40	6.00	53.29	211.01
TECSTA	24	240	2.39	1.53	6.00	92.52	360.04
VIGTOM	9	90	1.28	0.53	2.50	6.79	11.31
YUCVAL	2	20	1.45	0.25	1.70	1.88	2.92
ZANARB	1	10	1.20	0.00	1.20	0.16	0.19
TOTAL	391	3910				1262.90	5371.49

LA PALMILLITA
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: NORTE
 ALTITUD: 450 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
BURMIC	6	60	8.72	2.66	12.00	102.10	989.29
CASEMA	6	60	2.82	1.59	5.00	19.69	85.33
CNIANG	4	40	0.98	0.04	1.00	3.50	3.42
CORBRE	1	10	1.20	0.00	1.20	0.82	0.42
DESCOI	24	240	1.62	0.64	3.00	21.85	46.38
FOUDIG	6	60	1.50	1.14	4.00	7.08	25.93
HAEBRA	42	420	2.67	1.71	6.30	180.14	802.35
JATCIN	75	750	3.00	1.26	6.00	290.94	1142.75
JATVER	74	740	1.83	0.80	4.00	141.42	339.56
KARHUM	29	290	2.76	1.64	6.00	175.25	800.94
LYSDIV	6	60	3.44	3.98	10.00	82.78	785.60
MIMXAN	1	10	0.80	0.00	0.80	0.07	0.06
OPUCHO	1	10	1.17	0.00	1.17	0.24	0.28
OPUSPP	3	30	0.88	0.31	1.30	0.66	0.58
PACPRI	15	150	2.40	1.55	5.00	1.89	8.00
PITUND	3	30	2.90	2.56	6.50	57.57	358.51
SCHCAL	2	20	2.35	1.15	3.50	4.02	13.86
STETHU	41	410	2.63	1.38	5.00	15.46	55.41
TECSTA	107	1070	2.47	1.08	5.50	261.94	847.61
VIGTOM	4	40	1.45	0.29	1.80	1.87	2.62
TOTAL	450	4500				1369.29	6308.883

OJO DE AGUA
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 650 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACAANG	103	1030	1.02	0.24	1.70	79.64	81.24
ACACOM	10	100	1.63	0.55	3.00	9.88	20.97
AESVIG	15	150	2.81	1.74	6.00	62.90	278.44
ANTLEP	6	60	0.00	0.00	0.00	25.45	8.64
BELCAL	1	10	1.50	0.00	1.50	1.88	2.83
BERLAG	7	70	2.13	0.76	3.00	26.24	59.65
BURMIC	6	60	5.59	2.42	7.50	117.31	816.83
BURSEPP	2	20	5.25	0.75	6.00	41.00	205.70
CASEMA	2	20	5.00	0.50	5.50	8.84	43.69
CROBOR	19	190	2.04	0.87	4.00	32.52	81.41
CYREDU	2	20	4.75	1.25	6.00	89.63	514.22
DESCON1	1	10	1.70	0.00	1.70	0.85	1.44
ERYFLA	11	110	5.83	3.08	10.00	108.71	861.33
EUPKAN	2	20	1.30	0.10	1.40	0.27	0.35
GOCARB	1	10	4.00	0.00	4.00	9.42	37.70
JATCIN	4	40	4.50	0.94	6.00	65.58	319.85
JATVER	3	30	2.27	0.33	2.50	16.69	40.49
KARHUM	7	70	4.07	0.78	5.00	74.61	324.30
LYSDIV	16	160	6.63	1.54	10.00	519.44	3783.92
MALDIV	11	110	2.85	0.80	4.00	69.13	216.42
MELTOM	1	10	1.30	0.00	1.30	0.24	0.31
MERAUR	2	20	2.26	1.75	4.00	15.75	56.00
OPUSPP	5	50	1.06	0.29	1.50	6.06	6.43
PACPEC	11	110	3.41	2.22	7.00	17.77	110.91
PLUACU	9	90	6.50	1.56	8.00	220.50	1533.39
RANMEG	1	10	2.00	0.00	2.00	5.89	11.78
SCHCAL	11	110	2.57	1.02	4.00	70.58	226.64
SCHSPP	5	50	3.70	0.75	5.00	64.99	267.85
STETHU	2	20	4.75	0.25	5.00	5.54	27.37
TECSTA	5	50	4.36	1.67	6.00	32.44	172.02
VIGTOM	1	10	1.50	0.00	1.50	0.94	1.41
YUCVAL	17	170	1.58	0.40	2.50	26.07	40.84
ZANARB	27	270	2.91	1.62	6.00	108.80	451.01
TOTAL	326	3260				1935.56	10605.37

CHILICOTE
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: NORTE
 ALTITUD: 650 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	49	490	1.87	0.64	3.00	98.19	159.40
AESVIG	8	80	4.31	1.09	7.00	98.96	492.47
BELCAL	3	30	0.74	0.20	1.00	1.34	0.98
BERLAG	16	160	3.14	1.07	4.50	108.22	406.73
BURMIC	2	20	6.00	0.00	6.00	14.49	86.94
CASEMA	30	300	5.04	1.13	6.00	162.49	889.49
CNIANG	71	710	1.01	0.22	1.50	72.37	72.73
CROBOR	32	320	1.53	0.63	3.00	34.35	63.39
DUDSPP	2	20	3.00	1.00	4.00	34.56	116.24
ERYFLA	11	110	4.01	2.31	10.00	44.56	299.29
FOUDIG	1	10	7.00	0.00	7.00	14.14	98.96
GOCARB	9	90	5.39	0.87	7.00	91.18	488.12
JATCIN	7	70	4.29	0.70	5.00	76.77	343.22
JATVER	12	120	1.87	0.90	4.00	35.84	89.24
KARHUM	14	140	3.72	1.28	7.00	69.34	293.77
LYSDIV	18	180	7.31	1.38	9.00	557.83	4362.89
MERAUR	1	10	0.00	0.00	0.00	6.87	6.87
OPUSPP	3	30	1.00	0.37	1.50	1.96	1.96
PACPEC	4	40	1.90	1.27	4.00	0.36	0.29
PITCON	2	20	4.50	0.50	5.00	16.69	77.84
RANMEG	2	20	4.30	0.20	4.50	26.11	112.29
SCHCAL	6	60	3.67	1.37	6.50	86.35	424.36
SCHSPP	1	10	3.50	0.00	3.50	2.83	9.90
STETHU	2	20	2.65	0.15	2.80	0.51	1.32
TECSTA	2	20	3.00	1.00	4.00	16.73	64.87
YUCVAL	3	30	1.33	0.12	1.50	3.53	4.71
ZANARB	10	100	4.03	2.04	10.00	90.23	481.90
TOTAL	321	3210				1766.81	9450.186

LA BARRERA
 GEOFORMA: PIE DE MONTE
 EXPOSICION:
 ALTITUD: 270 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ABUSPP	2	20	1.40	0.60	2.00	0.96	1.90
ADEVIR	5	50	2.02	1.31	4.50	13.05	52.89
BRISPP	8	80	1.19	0.54	2.50	10.18	19.01
BURODO	1	10	1.30	0.00	1.30	0.42	0.55
BURMIC	11	110	3.71	1.04	5.00	80.19	339.54
BURSPP	8	80	1.24	0.87	3.50	1.69	1.95
CARCAL	4	40	0.60	0.07	0.70	0.67	0.40
CARPEC	2	20	1.85	1.15	3.00	0.06	0.01
CASEMA	3	30	4.30	0.62	5.00	17.36	78.31
CNIANG	2	20	0.56	0.04	0.60	0.85	0.47
CORCUR	4	40	2.55	0.94	4.00	21.37	69.59
CYREDU	9	90	3.11	1.04	4.50	89.57	337.02
VIGTOM	26	260	1.17	0.37	2.00	19.45	28.49
ERYFLA	1	10	1.20	0.00	1.20	0.24	0.28
HYSPP	2	20	1.30	0.70	2.00	4.32	8.09
INDFRU	100	1000	1.26	0.46	3.50	24.42	36.70
JATCIN	90	900	2.03	1.04	4.50	281.44	833.25
MELTOM	15	150	1.15	0.39	1.90	2.86	4.13
MIMKAN	16	160	2.09	0.75	3.50	17.84	42.29
OPUCHO	13	130	1.52	0.53	2.50	12.02	22.15
PITUND	1	10	2.50	0.00	2.50	3.14	7.85
SOLHIN	1	10	1.00	0.00	1.00	0.05	0.05
STEGUM	1	10	3.20	0.00	3.20	32.99	105.56
STETHU	3	30	2.23	1.39	4.00	1.97	7.71
TURDIF	1	10	0.51	0.00	0.51	0.12	0.06
ZANARB	4	40	2.53	0.61	3.00	21.25	59.61
TOTAL	333	3330				658.46	2057.871

LA BARRERA
 GEOFORMA: COLINA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 396 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	85	850	2.05	0.59	3.50	136.06	308.40
ADEVIR	4	40	4.90	1.42	7.00	32.56	190.37
ALBOCC	16	160	6.14	2.97	13.00	210.37	1740.71
ANTLEP	3	30	0.00	0.00	0.00	7.54	7.54
BURMIC	1	10	8.00	0.00	8.00	15.71	125.66
CARCAL	2	20	0.75	0.05	0.80	0.41	0.31
CASEMA	10	100	4.27	1.51	6.00	34.55	185.87
COLVIR	1	10	5.50	0.00	5.50	18.85	103.67
CROBOR	3	30	1.40	0.43	2.00	2.18	3.96
CYREDU	2	20	7.00	0.50	7.50	126.89	903.32
FOUDIG	1	10	5.00	0.00	5.00	6.28	31.42
JATCIN	72	720	2.54	1.16	5.50	268.25	947.87
JATVER	3	30	1.30	0.14	1.50	1.81	2.35
LYSDIV	4	40	6.10	3.21	9.00	87.85	739.09
MAMSPP	1	10	0.60	0.00	0.60	0.07	0.04
MIMKAN	1	10	4.00	0.00	4.00	14.14	56.55
PACPEC	37	370	2.89	2.09	8.50	23.29	145.39
PITUND	11	110	4.72	2.03	7.50	244.79	1414.50
SCHCAL	1	10	3.50	0.00	3.50	8.80	30.79
STETHU	16	160	2.60	2.16	8.00	9.09	60.41
TECSTA	36	360	3.71	1.30	5.70	187.11	791.18
VIGTOM	45	450	1.33	0.44	3.00	44.08	72.03
YUCVAL	10	100	1.01	0.27	1.50	5.74	5.79
ZANARB	9	90	3.78	1.26	6.00	45.33	196.57
TOTAL	374	3740				1531.73	8063.707

LA BARRERA
 GEOFORMA: COLINA
 EXPOSICION: OESTE
 ALTITUD: 420 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	66	660	1.67	0.51	2.50	87.38	152.28
ADEVIR	3	30	3.07	0.66	4.00	15.67	57.92
ALBOCC	12	120	6.25	1.80	8.50	216.70	1539.30
ANTLEP	9	90	0.00	0.00	0.00	48.74	48.74
BELCAL	7	70	0.97	J.26	1.50	4.22	4.10
BURODO	5	50	1.88	0.43	2.50	24.54	48.98
BURMIC	1	10	6.00	0.00	6.00	8.25	49.48
CAEPAN	1	10	5.00	0.00	5.00	6.87	34.36
CASEMA	2	20	3.25	0.75	4.00	2.21	8.36
COLVIR	1	10	0.80	0.00	0.80	0.12	0.09
CYREDU	3	30	3.50	1.78	5.00	40.88	194.33
EUPXAN	51	510	1.75	0.50	3.00	83.56	156.99
GOUROS	2	20	0.00	0.00	0.00	12.33	12.33
IPOJIC	2	20	0.00	0.00	0.00	13.74	13.74
JATCIN	65	650	2.67	0.97	4.50	268.16	853.33
JATVER	15	150	2.43	0.56	3.40	76.85	202.53
KARHUM	4	40	3.38	0.89	4.50	23.37	87.08
LYSDIV	5	50	6.10	0.80	7.50	112.31	719.42
MAMSPP	1	10	0.51	0.00	0.51	0.05	0.02
OPUSPP	2	20	0.76	0.25	1.00	2.45	1.84
PACPEC	22	220	3.12	1.79	6.50	10.30	46.72
PEDMAC	5	50	1.60	0.73	3.00	6.39	13.14
RANMEG	1	10	4.50	0.00	4.50	6.87	30.93
SCHCAL	10	100	2.69	0.54	3.50	37.90	102.87
STETHU	10	100	2.86	1.27	6.00	6.99	25.98
TECSTA	12	120	4.04	1.35	6.50	82.32	356.15
VERERO	3	30	1.10	0.00	1.10	0.95	1.04
VIGTOM	5	50	1.82	0.38	2.20	4.78	9.32
YUCVAL	22	220	1.32	0.37	2.00	26.23	35.10
ZANARB	21	210	3.37	1.08	6.00	80.38	339.43
TOTAL	368	3680				1311.49	5145.909

LA CADENA
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 470 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	83	830	1.76	0.57	3.10	124.70	242.72
ALBOCC	6	60	4.03	2.16	8.00	55.44	295.36
ANTLEP	9	90	0.00	0.00	0.00	23.59	23.59
BELCAL	15	150	1.06	0.48	2.50	10.41	11.41
BRIPEN	6	60	1.28	0.29	1.50	5.82	7.47
BURODO	1	10	3.50	0.00	3.50	9.42	32.99
CAEPAN	1	10	2.00	0.00	2.00	0.55	1.10
CALPEN	1	10	1.70	0.00	1.70	0.79	1.34
CARCAL	6	60	0.67	0.09	0.80	1.80	1.20
CARCOR	1	10	0.00	0.00	0.00	2.95	2.95
CASEMA	12	120	4.23	1.40	6.00	88.14	452.89
CELFO	3	30	1.80	0.14	2.00	5.22	9.39
CISTRI	1	10	0.00	0.00	0.00	0.86	0.86
CNIANG	8	80	0.80	0.23	1.20	2.40	1.92
COLVIR	3	30	3.37	1.87	6.00	54.98	252.31
CROBOR	6	60	2.42	0.49	3.00	18.59	51.09
CYREDU	1	10	3.50	0.00	3.50	25.92	90.71
EUPXAN	26	260	1.78	0.66	3.30	35.48	75.48
GOUROS	1	10	0.00	0.00	0.00	61.26	61.26
IPOJIC	3	30	0.00	0.00	0.00	29.26	29.26
JATCIN	15	150	2.09	1.01	4.50	46.68	155.00
JATVER	3	30	1.67	0.57	2.40	3.42	6.77
LYSDIV	8	80	10.56	2.28	15.00	809.68	9112.63
PACPEC	9	90	3.40	1.80	7.00	5.43	26.12
PHRCOM	1	10	1.40	0.00	1.40	0.07	0.10
PITUND	3	30	4.37	2.31	6.00	80.24	479.69
PLUACU	2	20	3.50	1.50	5.00	28.71	119.97
SCHCAL	2	20	3.15	0.45	3.60	8.05	24.92
SOLNIG	2	20	1.60	0.50	2.10	1.81	2.26
STETHU	3	30	1.73	0.95	3.00	0.18	0.46
TECSTA	31	310	3.08	1.84	6.50	215.64	1072.62
VIGTOM	12	120	2.61	1.00	4.00	42.82	128.83
YUCVAL	18	180	1.57	0.21	2.20	11.67	18.65
TOTAL	302	3020				1811.953	12793.32

LA CADENA
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: NORTE
 ALTITUD: 500 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT\PROM	ALT\DS	ALT\MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	91	910	2.18	0.65	4.00	269.46	658.28
ALBOCC	4	40	3.53	2.73	6.50	41.52	257.93
ANTLEP	5	50	0.00	0.00	0.00	11.84	11.84
BELCA	3	30	0.90	0.14	1.00	2.46	2.21
BIGUNG	1	10	0.00	0.00	0.00	1.41	1.41
CAEPAN	1	10	7.00	0.00	7.00	17.67	123.70
CALPEN	1	10	2.70	0.00	2.70	4.32	11.66
CASEMA	24	240	2.03	1.44	5.50	39.38	172.43
CELFL0	4	40	1.88	0.34	2.20	3.83	7.32
CNIANG	1	10	0.80	0.00	0.80	0.28	0.23
COLVIR	2	20	4.50	0.50	5.00	5.46	25.76
COUROS	4	40	0.00	0.00	0.00	47.63	47.63
CROBOR	31	310	1.88	0.75	4.00	30.76	68.21
DESCON5	2	20	2.75	1.25	4.00	1.40	5.04
ERYFLA	1	10	4.50	0.00	4.50	1.88	8.48
IPOJIC	1	10	0.00	0.00	0.00	54.98	54.98
JATCIN	32	320	4.04	1.38	6.50	275.09	1327.01
JATVER	2	20	3.00	0.50	3.50	6.13	18.77
KARHUM	2	20	4.10	1.90	6.00	35.34	209.67
LYSDIV	12	120	10.04	1.56	13.00	734.50	7805.37
PACPEC	15	150	4.75	1.95	8.00	32.47	217.98
PERPOR	2	20	1.40	0.60	2.00	4.09	7.99
PHRCOM	2	20	2.00	0.50	2.50	3.30	7.30
PISFLA	1	10	5.00	0.00	5.00	3.53	17.67
PITUND	12	120	6.00	1.61	10.00	338.78	2252.79
SCHCAL	1	10	2.50	0.00	2.50	5.30	13.25
TECSTA	31	310	4.12	2.25	8.00	307.73	1773.93
VIGTOM	3	30	2.83	1.55	5.00	11.83	52.72
YUCVAL	1	10	1.50	0.00	1.50	2.36	3.53
TOTAL	292	2920				2294.73	15165.11

LOS GUERIBOS
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: NORTE
 ALTITUD: 650 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/DS	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	41	410	2.20	0.72	3.50	77.13	192.20
AMBAMB	2	20	2.10	0.40	2.50	14.29	30.02
ANTLEP	4	40	0.00	0.00	0.00	32.80	32.80
BRIPEN	2	20	1.05	0.45	1.50	0.96	1.01
CASEMA	22	220	4.22	2.00	7.00	196.51	1114.67
CELFO	4	40	2.45	1.40	4.50	6.75	24.66
CNIANG	12	120	0.77	0.13	1.00	6.27	4.81
CROBOR	84	840	1.68	0.53	3.00	82.25	153.38
DESCONS	1	10	7.00	0.00	7.00	5.89	41.23
ERYFLA	4	40	5.38	1.78	8.00	48.69	317.69
EXOBRA	14	140	0.00	0.00	0.00	284.31	284.31
GOUROS	6	60	0.00	0.00	0.00	17.86	17.86
GUAYPA	1	10	4.80	0.00	4.80	6.28	30.16
IRECAL	7	70	1.66	0.29	2.10	8.50	14.65
JATCIN	23	230	2.58	1.06	4.50	130.28	460.96
JATVER	6	60	2.78	0.81	4.00	31.88	109.97
KARHUM	5	50	4.00	0.95	5.50	50.97	236.37
LYSDIV	5	50	8.70	1.54	11.00	305.24	3030.53
MALVAS	8	80	0.94	0.27	1.30	1.19	1.11
PACPEC	6	60	2.02	1.07	3.50	2.20	6.97
PEDMAC	4	40	2.83	0.97	4.00	30.25	106.48
PERPOR	1	10	1.20	0.00	1.20	1.57	1.88
PHRCROM	1	10	1.20	0.00	1.20	3.93	4.71
PITUND	2	20	4.10	0.40	4.50	17.28	70.84
RANMEG	3	30	3.33	0.47	4.00	18.30	65.89
SCHCAL	17	170	3.24	1.13	5.50	202.83	793.34
TECSTA	12	120	2.08	1.67	6.00	52.10	252.11
YUCVAL	5	50	1.92	0.54	2.50	19.31	40.22
TOTAL	302	3020				1655.82	7440.821

LOS GUERIBOS
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 700 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD.	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	79	790	1.96	0.61	3.30	169.39	337.85
ACASPP	3	30	2.33	0.94	3.00	10.10	29.74
ANTLEP	17	170	0.00	0.00	0.00	87.43	87.43
BELCAL	14	140	1.06	0.39	2.00	13.76	14.08
BIGUNG	1	10	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33
BRIPEN	8	80	1.06	0.17	1.20	3.68	3.91
BURODO	3	30	1.50	1.08	3.00	8.94	25.26
BURMIC	2	20	2.35	1.65	4.00	25.72	102.24
CARCAL	2	20	0.85	0.15	1.00	2.25	1.91
CASEMA	33	330	4.05	1.90	8.00	223.67	1186.97
CELFL0	2	20	1.26	0.75	2.00	7.26	7.22
CISTRI	1	10	0.00	0.00	0.00	3.93	3.93
CNIANG	10	100	0.89	0.22	1.20	9.18	8.17
COLVIR	6	60	3.13	1.31	5.00	66.12	274.02
CROBOR	3	30	1.10	0.14	1.30	4.71	5.18
CYREDU	1	10	4.00	0.00	4.00	21.99	87.96
DESCONS	1	10	6.00	0.00	6.00	17.28	103.67
ERYFLA	3	30	6.17	2.01	9.00	49.01	394.11
FICPAL	1	10	0.70	0.00	0.70	0.94	0.66
GOUROS	2	20	0.00	0.00	0.00	22.78	22.78
GUAYPA	1	10	6.00	0.00	6.00	17.28	103.67
HYPLAN	3	30	2.07	0.61	2.50	6.20	12.45
IPONIL	2	20	0.00	0.00	0.00	12.96	12.96
IRECAL	3	30	1.43	0.09	1.50	4.71	6.75
JANCAL	1	10	0.00	0.00	0.00	0.57	0.57
JATCIN	15	150	2.53	1.70	6.00	104.09	448.22
JATVER	13	130	2.29	0.72	3.50	90.67	239.34
KARHUM	1	10	2.50	0.00	2.50	5.65	14.14
LYSDIV	9	90	7.33	3.11	12.00	494.04	4626.78
MANCHL	2	20	0.00	0.00	0.00	21.21	21.21
MELTOM	1	10	0.00	0.00	0.00	12.57	12.57
MERAUR	4	40	0.00	0.00	0.00	49.01	49.01
OPUSPP	1	10	0.60	0.00	0.60	0.11	0.07
PACPEC	1	10	0.70	0.00	0.70	0.01	0.01
PEDMAC	4	40	2.20	0.47	3.00	14.36	33.01
RUELEU	1	10	0.70	0.00	0.70	0.50	0.35
SCHCAL	6	60	4.55	0.67	5.50	73.83	348.66
SIDXAN	1	10	1.20	0.00	1.20	0.38	0.46
STETHU	1	10	1.40	0.00	1.40	0.02	0.03
TECSTA	8	80	2.99	1.40	5.00	48.49	194.44
VIGTOM	51	510	1.96	0.68	3.50	126.60	288.10
YUCVAL	1	10	1.30	0.00	1.30	2.67	3.47
TOTAL	322	3220				1834.41	9113.67

EL BRASILAR
GEOFORMA: COLINA
EXPOSICION: NORTE
ALTITUD: 240 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP

BOEXAN	153	61200	15.66	0.10	140.44	0.92	14.37
CARCAL	13	5200	3.00	0.23	147.14	11.32	33.96
CNIANG	4	1600	2.96	0.74	254.19	63.55	188.10
COLVIR	3	1200	0.51	0.17	5.60	1.87	0.95
EUPPOL	2	800	0.13	0.07	0.79	0.39	0.05
EVOALS	2	800	0.17	0.09	0.16	0.08	0.01
FOUDIG	2	800	0.13	0.07	0.35	0.17	0.02
HIBDIV	3	1200	0.90	0.30	3.73	1.24	1.12
JANCAL	2	800	0.60	0.30	2.60	1.30	0.78
KALPEN	75	30000	9.83	0.13	118.88	1.59	15.58
LYSCAN	1	400	0.20	0.20	0.94	0.94	0.19
MATCOR	1	400	0.13	0.13	0.50	0.50	0.07
MERAUR	1	400	0.10	0.10	0.20	0.20	0.02
MUHMIC	11	4400	2.81	0.26	25.49	2.32	6.51
PACPEC	1	400	0.25	0.25	0.20	0.20	0.05
SETLIE	1	400	0.09	0.09	0.44	0.44	0.04
SETSP	3	1200	0.51	0.17	3.50	1.17	0.59
SPHCON	1	400	0.06	0.06	0.16	0.16	0.01
VIGTOM	3	1200	1.00	0.33	21.21	7.07	7.07
TOTAL	282	112800			726.51		269.50

SANTIAGO
 GEOFORMA: MESA
 EXPOSICION:
 ALTITUD: 222 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
ADEVIR	1	400	0.60	0.50	6.28	6.28	3.14
ARIADS	4	1600	1.20	0.30	44.37	11.09	13.31
BOUARI	143	57200	22.06	0.15	136.60	0.96	21.07
BOUPEC	173	69200	25.52	0.15	194.38	1.12	28.67
CALCAL	2	800	0.25	0.13	1.49	0.75	0.19
CARCAL	19	7600	4.50	0.24	12.24	0.64	2.90
COMDIF	5	2000	0.45	0.09	7.85	1.57	0.71
EUPPOL	4	1600	0.24	0.06	3.28	0.82	0.20
IBESON	1	400	0.15	0.15	1.12	1.12	0.17
JATCIN	1	400	0.35	0.35	0.63	0.63	0.22
MUHMIC	1	400	0.30	0.30	3.93	3.93	1.18
OPUCHO	2	800	0.33	0.17	4.16	2.08	0.69
SETLIE	2	800	0.50	0.25	5.89	2.95	1.47
TOTAL	358	143200			422.23		73.91

SOL DE MAYO
 GEOFORMA: COLINA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 282 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
AMAPAL	7	2800	0.37	0.05	3.25	0.46	0.17
ANOSP	1	400	0.07	0.07	0.13	0.13	0.01
BOEXAN	12	4800	1.83	0.15	18.27	1.52	2.79
BOUSON	1	400	0.45	0.45	9.42	9.42	4.24
CARCAL	18	7200	3.31	0.18	91.29	5.07	16.79
COLVIR	1	400	0.2	0.20	3.14	3.14	0.63
DESNEO	9	3600	0.97	0.11	3.86	0.43	0.42
ERIIMB	1	400	0.08	0.08	0.49	0.49	0.04
EUPMIC	1	400	0.08	0.08	0.63	0.63	0.05
EUPPOL	2	800	0.08	0.04	0.21	0.11	0.01
EVOALS	3	1200	0.29	0.10	0.51	0.17	0.05
FROINT	1	400	0.15	0.15	1.41	1.41	0.21
KALPEN	115	46000	8.02	0.07	149.41	1.30	10.42
MUHMIC	6	2400	0.8	0.13	4.57	0.76	0.61
OPUCHO	1	400	0.06	0.06	0.94	0.94	0.06
PECPAP	90	36000	5.25	0.06	31.89	0.35	1.86
SETLIE	3	1200	0.35	0.12	2.67	0.89	0.31
THECAN	4	1600	0.35	0.09	1.48	0.37	0.13
TOTAL	276				323.59	27.61	38.79

EL PORTEZUELO
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 444 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
ABUSP	4	1600	0.43	0.11	1.01	0.25	0.11
AESVIG	4	1600	0.81	0.20	5.30	1.33	1.07
ANTLEP	3	1200	0	0.00	1102.70	367.57	1102.70
BELPUR	13	5200	2.35	0.18	22.23	1.71	4.02
BOEXAN	24	9600	2.63	0.11	14.51	0.60	1.59
CNIANG	1	400	0.4	0.40	18.85	18.85	7.54
COMDIF	5	2000	0.47	0.09	4.78	0.96	0.45
CYREDU	2	800	0.21	0.11	0.81	0.40	0.08
DATDIS	2	800	0.15	0.08	0.41	0.20	0.03
DESNEO	69	27600	8.18	0.12	29.88	0.43	3.54
ERIIMB	17	6800	1.75	0.10	13.62	0.80	1.40
EUPMIC	8	3200	0.72	0.09	4.17	0.52	0.38
EUPPOL	33	13200	3.45	0.10	24.41	0.74	2.55
EVOALS	244	97600	29.84	0.12	44.31	0.18	5.42
GOMSON	12	4800	1.15	0.10	2.95	0.25	0.28
HERCRI	3	1200	0.33	0.11	0.99	0.33	0.11
JATCIN	2	800	0.4	0.20	0.17	0.09	0.03
KALPEN	3	1200	0.34	0.11	1.19	0.40	0.14
LYSDIV	2	800	0.22	0.11	0.76	0.38	0.08
MIMXAN	1	400	0.15	0.15	0.31	0.31	0.05
MITHIR	1	400	0.07	0.07	0.16	0.16	0.01
MUHMIC	11	4400	2.29	0.21	19.92	1.81	4.15
OPUCHO	2	800	0.16	0.08	0.85	0.42	0.07
PADES1	7	2800	1.28	0.18	16.78	2.40	3.07
PADES2	5	2000	0.58	0.12	3.73	0.75	0.43
PHAFIL	6	2400	0.88	0.15	4.70	0.78	0.69
POROC	5	2000	0.69	0.14	2.66	0.53	0.37
PORPIL	2	800	0.22	0.11	0.28	0.14	0.03
SPHCON	13	5200	1.55	0.12	3.95	0.30	0.47
STETHU	2	800	0.51	0.26	0.58	0.29	0.15
TECSTA	7	2800	2.2	0.31	53.25	7.61	16.74
VIGTOM	1	400	0.1	0.10	0.38	0.38	0.04
VITPEN	1	400	0	0.00	2.36	2.36	2.36
TOTAL	515	206000	64.51	4.432074	1402.972	414.2402	1160.141

LA PALMILLITA
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: NORTE
 ALTITUD: 450 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
ANTHER	4	1600	43	0.11	2.80	0.70	0.30
BEHTEN	2	800	15	0.08	2.16	1.08	0.16
BELPUR	30	12000	386	0.13	35.26	1.18	4.54
BIDSP	6	2400	56	0.09	0.98	0.16	0.09
BOEXAN	9	3600	129	0.14	7.65	0.85	1.10
BOUARI	5	2000	62	0.12	3.31	0.66	0.41
BURMIC	1	400	13	0.13	0.49	0.49	0.06
CASEMA	3	1200	130	0.43	14.33	4.78	6.21
COMDIF	1	400	5	0.05	0.71	0.71	0.04
DESNEO	186	74400	2080	0.11	111.60	0.60	12.48
ERIIMB	19	7600	149	0.08	9.13	0.48	0.72
EVOALS	272	108800	2298	0.08	16.20	0.06	1.37
FOUDIG	1	400	10	0.10	0.55	0.55	0.05
GOMSON	15	6000	143	0.10	2.81	0.19	0.27
HAEBRA	11	4400	176	0.16	41.35	3.76	6.62
JATCIN	18	7200	255	0.14	13.23	0.73	1.87
JATVER	4	1600	56	0.14	1.48	0.37	0.21
LYSDIV	19	7600	261	0.14	33.75	1.78	4.64
MAMSP	2	800	5	0.03	0.06	0.03	0.002
MIMXAN	1	400	6	0.06	0.94	0.94	0.06
OXAALB	26	10400	207	0.08	3.13	0.12	0.25
PACPEC	1	400	13	0.13	0.28	0.28	0.04
PECPAP	20	8000	111	0.06	3.23	0.16	0.18
SETLIE	11	4400	102	0.09	3.86	0.35	0.36
SPHCON	72	28800	625	0.09	16.20	0.23	1.41
TOTAL	739	295600			325.50		43.42

OJO DE AGUA
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 650 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
AMAPAL	3	1200	0.3	0.10	0.32	0.11	0.03
ANOPAL	4	1600	0.56	0.14	1.41	0.35	0.20
ANTLEP	7	2800	0	0.00	314.18	44.88	314.18
BIDLEM	73	29200	12.5	0.17	26.84	0.37	4.60
BIGUNG	1	400	0	0.00	1.23	1.23	1.23
CNIANG	3	1200	0.6	0.20	18.25	6.08	3.65
COMDIF	8	3200	0.82	0.10	12.09	1.51	1.24
CROBOR	2	800	0.38	0.19	1.73	0.86	0.33
DESNEO	27	10800	3.18	0.12	7.75	0.29	0.91
DIOTER	1	400	0.12	0.12	0.16	0.16	0.02
ERILMB	11	4400	0.82	0.07	3.51	0.32	0.26
FROINT	1	400	0.1	0.10	0.25	0.25	0.03
GOUROS	2	800	0	0.00	0.90	0.45	0.90
IOPEN	2	800	0	0.00	6.50	3.25	6.50
MENASP	7	2800	1.55	0.22	5.30	0.76	1.17
MUHMIC	11	4400	1.77	0.16	6.48	0.59	1.04
PHAFIL	2	800	0.33	0.17	1.62	0.81	0.27
SPHCON	3	1200	0.52	0.17	1.81	0.60	0.31
TRAAMB	6	2400	0.6	0.10	3.61	0.60	0.36
TOTAL	174	69600.00		2.14	413.94	63.47	337.23

CHILICOTE
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: NORTE
 ALTITUD: 650 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
AMAPAL	15	6000	2.86	0.19	20.70	1.38	3.95
ANOPAL	18	7200	2.35	0.13	12.45	0.69	1.63
ANTLEP	2	800	0	0.00	9.42	4.71	9.42
BELPUR	2	800	0.4	0.20	2.94	1.47	0.59
BIDLEM	39	15600	7.71	0.20	24.86	0.64	4.91
BOEXAN	9	3600	2.25	0.25	13.20	1.47	3.30
BURMIC	1	400	0.2	0.20	0.66	0.66	0.13
COMDIF	19	7600	2.86	0.15	41.27	2.17	6.21
DATDIS	3	1200	0.63	0.21	3.32	1.11	0.70
DESNEO	19	7600	2.95	0.16	11.44	0.60	1.78
ERIIMB	3	1200	0.4	0.13	2.43	0.81	0.32
EVOALS	18	7200	1.64	0.09	6.43	0.36	0.59
GOMSON	15	6000	2.17	0.14	4.51	0.30	0.65
JATCIN	1	400	0.4	0.40	0.94	0.94	0.38
KALPEN	1	400	0.25	0.25	5.89	5.89	1.47
LEPDUB	158	63200	19.08	0.12	221.33	1.40	26.73
LYSDIV	1	400	0.07	0.07	0.75	0.75	0.05
MATCOR	8	3200	1.68	0.21	12.13	1.52	2.55
MENASP	2	800	0.23	0.12	1.05	0.53	0.12
MITHIR	20	8000	2.71	0.14	8.12	0.41	1.10
MUHMIC	14	5600	2.22	0.16	15.90	1.14	2.52
PHAFIL	5	2000	0.69	0.14	6.44	1.29	0.89
PHYCRA	1	400	0.18	0.18	0.20	0.20	0.04
POROCH	1	400	0.25	0.25	1.18	1.18	0.29
PORPIL	5	2000	0.46	0.09	2.56	0.51	0.24
SETLIE	85	34000	18.17	0.21	123.79	1.46	26.46
SPHCON	8	3200	1.39	0.17	2.29	0.29	0.40
TALPAN	10	4000	1.77	0.18	113.56	11.36	20.10
VERCAR	3	1200	0.35	0.12	1.88	0.63	0.22
TOTAL	486	194400			671.66	45.84	117.73

LA BARRERA
GEOFORMA: PIE DE MONTE
EXPOSICION:
ALTITUD: 270 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP

AMAPAL	90	36000	3.92	0.04	8.60	0.10	0.37
CARCAL	14	5600	1.82	0.13	9.09	0.65	1.18
JUSPAL	2	800	0.20	0.10	0.86	0.43	0.09
PORPIL	1	400	0.10	0.10	0.38	0.38	0.04
TOTAL	107	42800	6.04	0.37	18.94	1.55	1.68

LA BARRERA
 GEOFORMA: COLINA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 396 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
AMAPAL	1	400	0.35	0.35	5.89	5.89	2.06
ANOSP	4	1600	0.28	0.07	0.24	0.06	0.02
ANTLEP	1	400	0	0.00	276.46	276.46	276.46
BOEXAN	3	1200	0.23	0.08	0.40	0.13	0.03
BRAPAS	1	400	0.2	0.20	0.27	0.27	0.05
CARCAL	78	31200	12.19	0.16	82.37	1.06	12.87
COMDIF	3	1200	0.38	0.13	1.30	0.43	0.16
CROBOR	1	400	0.13	0.13	0.07	0.07	0.01
DESNEO	13	5200	1.42	0.11	2.56	0.20	0.28
DIGCIL	1	400	0.15	0.15	0.47	0.47	0.07
ELYIMB	3	1200	0.35	0.12	1.20	0.40	0.14
EUPPOL	1	400	0.15	0.15	0.94	0.94	0.14
EVOALS	66	26400	6.25	0.09	7.22	0.11	0.68
GOMSON	38	15200	3.13	0.08	3.35	0.09	0.28
JATCIN	2	800	0.32	0.16	0.20	0.10	0.03
LOECIL	18	7200	1.43	0.08	0.84	0.05	0.07
LYSDIV	1	400	0.1	0.10	1.57	1.57	0.16
PACPEC	1	400	0.12	0.12	0.20	0.20	0.02
RUELEU	4	1600	0.9	0.23	14.83	3.71	3.34
SPHCON	2	800	0.29	0.15	0.46	0.23	0.07
STETHU	1	400	0.42	0.42	0.79	0.79	0.33
TECSTA	1	400	0.45	0.45	7.85	7.85	3.53
TOTAL	244	97600	29.24	3.51	409.48	301.08	300.81

LA BARRERA
 GEOFORMA: COLINA
 EXPOSICION: OESTE
 ALTITUD: 420 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
ALBOCC	1	400	0.14	0.14	1.10	1.10	0.15
ANTLEP	4	1600	0	0.00	149.89	37.47	149.89
BIDLEM	2	800	0.3	0.15	0.49	0.25	0.07
BOEXAN	29	11600	6.74	0.23	22.64	0.78	5.26
BURMIC	3	1200	0.34	0.11	0.87	0.29	0.10
CAEPAN	1	400	0.3	0.30	2.36	2.36	0.71
CARCAL	20	8000	4.68	0.23	34.15	1.71	7.99
CENPAL	1	400	0.16	0.16	0.50	0.50	0.08
COMDIF	2	800	0.3	0.15	10.05	5.03	1.51
DESNEO	6	2400	0.73	0.12	0.79	0.13	0.10
DIGCIL	5	2000	0.66	0.13	4.48	0.90	0.59
EUPHET	1	400	0.08	0.08	0.13	0.13	0.01
EUPPOL	7	2800	0.54	0.08	1.26	0.18	0.10
EVOALS	12	4800	1.01	0.08	0.95	0.08	0.08
GOMSON	91	36400	10.7	0.12	9.38	0.10	1.10
IPOPEN	2	800	0.3	0.15	1.07	0.53	0.16
JATCIN	4	1600	0.82	0.21	0.28	0.07	0.06
LEG. 1	48	19200	6.56	0.14	12.43	0.26	1.70
LOECIL	2	800	0.18	0.09	0.08	0.04	0.01
PERPOR	3	1200	0.45	0.15	0.66	0.22	0.10
PITUND	2	800	0.34	0.17	1.01	0.50	0.17
SIDRHO	1	400	0.2	0.20	0.63	0.63	0.13
SPHCON	13	5200	1.62	0.12	3.86	0.30	0.48
TECSTA	1	400	0.5	0.50	3.14	3.14	1.57
TOUHAR	2	800	0.34	0.17	0.42	0.21	0.07
TOTAL	263	105200	37.99	3.99	262.62	56.90	172.18

LA CADENA
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 470 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
ANOSP	1	400	0.12	0.12	0.33	0.33	0.04
ANTLEP	1	400	0.00	0.00	94.25	94.25	94.25
BIDLEM	1	400	0.20	0.20	0.24	0.24	0.05
BIGUNG	1	400	0.00	0.00	125.66	125.66	125.66
CARCAL	97	38800	32.23	0.33	491.18	5.06	163.20
COMDIF	2	800	0.37	0.19	20.38	10.19	3.77
ELYIMB	6	2400	0.77	0.13	7.13	1.19	0.92
EUPHET	2	800	0.50	0.25	2.12	1.06	0.53
GIBHET	1	400	0.10	0.10	7.85	7.85	0.79
HERCRI	2	800	0.53	0.27	13.43	6.72	3.56
JATCIN	1	400	0.35	0.35	0.38	0.38	0.13
LOECIL	1	400	0.30	0.30	1.23	1.23	0.37
MITHIR	1	400	0.15	0.15	0.27	0.27	0.04
OPLBUR	1	400	0.07	0.07	0.13	0.13	0.01
OPUSP	1	400	0.30	0.30	1.77	1.77	0.53
TEPCAN	1	400	0.26	0.26	1.57	1.57	0.41
TETFRU	3	1200	1.10	0.37	12.96	4.32	4.75
TOTAL	123	49200	37.35	3.38	780.87	262.21	399.00

LA CADENA
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: NORTE
 ALTITUD: 500 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
ANOSP	3	1200	0.39	0.13	1.63	0.54	0.21
ANTLEP	1	400	0.00	0.00	0.31	0.31	0.31
BELPUR	8	3200	2.10	0.26	24.23	3.03	6.36
BIDLEM	13	5200	2.56	0.20	11.23	0.86	2.21
BRISP	2	800	0.75	0.38	20.42	10.21	7.66
BROANO	8	3200	1.98	0.25	15.72	1.97	3.89
BURMIC	1	400	0.08	0.08	0.27	0.27	0.02
CAEPAN	2	800	0.48	0.24	1.73	0.86	0.41
CARCAL	16	6400	4.68	0.29	83.21	5.20	24.34
CASEMA	2	800	0.16	0.08	0.71	0.35	0.06
CELFO	1	400	0.50	0.50	3.14	3.14	1.57
COMDIF	21	8400	3.76	0.18	95.77	4.56	17.15
DATDIS	2	800	0.30	0.15	1.34	0.67	0.20
DESNEO	10	4000	1.94	0.19	13.21	1.32	2.56
DICRES	5	2000	0.62	0.12	5.07	1.01	0.63
DIGCIL	3	1200	1.10	0.37	12.57	4.19	4.61
DRYGLA	41	16400	3.98	0.10	9.09	0.22	0.88
ELYIMB	11	4400	1.23	0.11	10.78	0.98	1.20
EUPMIC	9	3600	1.48	0.16	5.13	0.57	0.84
EVOALS	4	1600	0.44	0.11	5.26	1.32	0.58
IPOPEN	11	4400	0.00	0.00	27.58	2.51	27.58
MITHIR	2	800	0.29	0.15	0.65	0.33	0.09
OPLBUR	25	10000	4.24	0.17	30.17	1.21	5.12
PHRCOM	4	1600	0.79	0.20	40.87	10.22	8.07
PITUND	3	1200	0.42	0.14	1.02	0.34	0.14
PORPIL	1	400	0.05	0.05	0.57	0.57	0.03
SALRIP	5	2000	1.20	0.24	5.54	1.11	1.33
SCLDIV	3	1200	0.62	0.21	1.77	0.59	0.37
SETLIE	3	1200	1.00	0.33	10.84	3.61	3.61
SIDRHO	53	21200	4.35	0.08	14.96	0.28	1.23
TALPAN	7	2800	0.90	0.13	137.99	19.71	17.74
TECSTA	13	5200	1.08	0.08	4.01	0.31	0.33
TEPCAN	27	10800	6.67	0.25	92.19	3.41	22.77
TETFRU	19	7600	3.37	0.18	15.76	0.83	2.79
TOUHAR	36	14400	3.08	0.09	22.72	0.63	1.94
TOTAL	375	150000	56.59	6.19	727.48	87.26	168.87

LOS GUERIBOS
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: NORTE
 ALTITUD: 650 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
ABUSP	20	8000	2.07	0.10	12.39	0.62	1.28
AMAPAL	4	1600	0.98	0.25	6.55	1.64	1.60
AMBAMB	1	400	0.11	0.11	0.63	0.63	0.07
ANOPAL	2	800	0.35	0.18	2.36	1.18	0.41
ANTLEP	1	400	0.00	0.00	2.36	2.36	2.36
BIDLEM	19	7600	3.14	0.17	17.26	0.91	2.85
BOUPEC	1	400	0.08	0.08	0.94	0.94	0.08
COMDIF	20	8000	3.32	0.17	79.90	3.99	13.26
CROBOR	2	800	0.67	0.34	4.46	2.23	1.49
DATDIS	1	400	0.17	0.17	2.83	2.83	0.48
DESNEO	17	6800	2.21	0.13	11.51	0.68	1.50
DIGCIL	3	1200	0.72	0.24	5.03	1.68	1.21
DIOTER	28	11200	3.45	0.12	23.56	0.84	2.90
DRYGLA	15	6000	1.97	0.13	9.90	0.66	1.30
ELYMB	36	14400	3.17	0.09	29.00	0.81	2.55
EUPHET	4	1600	0.87	0.22	6.42	1.61	1.40
GIBHET	5	2000	0.80	0.16	15.50	3.10	2.48
IPONIL	9	3600	0.00	0.00	32.28	3.59	32.28
IPOFEN	9	3600	0.00	0.00	18.53	2.06	18.53
JATCIN	1	400	0.30	0.30	0.63	0.63	0.19
MUHMIC	16	6400	2.97	0.19	26.43	1.65	4.91
OPLBUR	33	13200	6.79	0.21	37.38	1.13	7.69
OPUSP	2	800	0.30	0.15	1.09	0.55	0.16
PORPIL	1	400	0.14	0.14	1.26	1.26	0.18
SALRIP	14	5600	2.77	0.20	29.22	2.09	5.78
SCLDIV	5	2000	0.96	0.19	11.60	2.32	2.23
SETLIE	18	7200	2.65	0.15	8.92	0.50	1.31
SIDXAN	68	27200	6.36	0.09	21.11	0.31	1.97
SOLNIG	5	2000	0.69	0.14	8.06	1.61	1.11
TALPAN	10	4000	1.52	0.15	85.74	8.57	13.03
TOTAL	370	148000	49.53	4.54	512.84	52.95	126.60

LOS GUERIBOS
 GEOFORMA: MONTANA
 EXPOSICION: SUR
 ALTITUD: 700 msnm

ESTRATO HERBACEO

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT*SP	ALT/PROM	COB*SP	COB/PROM	IVI*SP
AMAPAL	2	800	0.23	0.12	1.01	0.51	0.12
ANTLEP	4	1600	0.00	0.00	6.02	1.50	6.02
ARIADS	38	15200	10.68	0.28	77.28	2.03	21.72
BELPUR	1	400	0.50	0.50	10.60	10.60	5.30
BIDLEM	1	400	0.12	0.12	0.09	0.09	0.01
BURMIC	1	400	0.10	0.10	0.20	0.20	0.02
CARCAL	2	800	0.23	0.12	1.16	0.58	0.13
CASEMA	1	400	0.09	0.09	0.86	0.86	0.08
COMDIF	7	2800	0.97	0.14	12.30	1.76	1.70
CROBOR	3	1200	0.43	0.14	2.30	0.77	0.33
DESNEO	2	800	0.13	0.07	0.38	0.19	0.02
DIGCIL	28	11200	2.97	0.11	21.68	0.77	2.30
EUPHET	2	800	0.20	0.10	0.82	0.41	0.08
EUPPOL	1	400	0.07	0.07	0.22	0.22	0.02
EVOALS	1	400	0.12	0.12	0.94	0.94	0.11
HELECHO	7	2800	0.72	0.10	8.08	1.15	0.83
HERCRI	1	400	0.16	0.16	0.85	0.85	0.14
HETCON	1	400	0.30	0.30	1.18	1.18	0.35
JATCIN	1	400	0.10	0.10	0.05	0.05	0.005
KALPEN	1	400	0.40	0.40	77.75	77.75	31.10
LEPFIL	1	400	0.50	0.50	3.14	3.14	1.57
MAMBAX	1	400	0.05	0.05	0.07	0.07	0.004
MUHMIC	1	400	0.30	0.30	6.87	6.87	2.06
OPUSP	1	400	0.12	0.12	0.06	0.06	0.01
PHAFIL	12	4800	1.28	0.11	26.37	2.20	2.81
SCLDIV	3	1200	0.36	0.12	4.01	1.34	0.48
SETLIE	1	400	0.14	0.14	1.18	1.18	0.16
SIDXAN	10	4000	1.03	0.10	10.32	1.03	1.06
SPHCON	6	2400	0.64	0.11	1.73	0.29	0.18
TECSTA	3	1200	0.38	0.13	6.20	2.07	0.78
TOTAL	144	57600	23.32	4.80	283.73	120.67	79.53

A N E X O 4

DATOS ESTRUCTURALES DE LA VEGETACION DE FONDO DE CAÑADA

Nota: Los nombres de las especies corresponden a las tres primeras letras del género y las tres primeras de la especie.

EL TAPEITE
 ALTITUD: 305 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACAFAR	5	50	1.82	0.79	3	44.23	135.34
ACASP	1	10	1.10	0.00	1.1	1.21	1.33
AMBAMB	8	80	1.40	0.57	2.3	53.78	308.58
ASCSUB	2	20	0.61	0.09	0.7	0.59	0.72
ASTSPI	31	310	0.95	0.32	1.6	23.70	556.11
BACGLU	114	1140	1.52	0.74	4	126.61	7251.26
BIGUNG	1	10	0.00	0.00	0	29.70	29.70
BOUCRO	1	10	0.70	0.00	0.7	0.24	0.16
ELEMON	1	10	0.60	0.00	0.6	0.35	0.21
HAPSPP	2	20	0.70	0.20	0.9	1.69	2.36
HYMMON	31	310	1.04	0.37	1.9	27.57	521.19
INDFRU	1	10	0.52	0.00	0.52	0.42	0.22
LUDOCT	2	20	0.95	0.25	1.2	0.52	0.98
MIMXAN	2	20	1.80	1.20	3	22.93	68.42
PHIUND	5	50	0.90	0.21	1.3	5.16	23.22
PLUSER	1	10	0.50	0.00	0.5	0.94	0.47
POPBRA	1	10	1.10	0.00	1.1	0.24	0.26
WASROB	16	160	9.05	4.60	15	136.15	2804.80
TOTAL	225	2250				476.03	11705.32

OJO DE AGUA

ALTITUD: 610 msnm

ESPECIE	ABUN/SPP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
* ACACOM	3	30	1.53	0.59	2	5.71	11.08
AMBAMB	3	30	1.27	0.54	1.7	14.93	24.49
ANTLEP	1	10	0.00	0.00	0	1.84	1.84
ASTSPI	30	300	1.19	0.30	1.7	45.25	57.32
BACGLU	64	640	1.96	1.02	4.7	115.76	370.05
BELCAL	3	30	1.10	0.22	1.3	2.97	3.27
BRIPEN	7	70	0.94	0.46	2	5.33	6.88
BURHIN	1	10	1.20	0.00	1.2	0.31	0.38
CAEPAN	1	10	3.00	0.00	3	1.34	4.01
CARCAL	4	40	0.66	0.20	1	1.16	0.76
COLVIR	1	10	1.50	0.00	1.5	3.46	4.52
COUGLA	2	20	1.40	0.40	1.8	0.44	0.64
CROBOR	5	50	1.52	0.57	2.5	5.56	9.57
ERYBRA	1	10	0.60	0.00	0.6	0.35	0.21
EUPXAN	2	20	1.50	0.20	1.7	4.76	7.29
HYPSP	1	10	2.70	0.00	2.7	3.46	9.33
IRECAL	4	40	1.18	0.13	1.3	3.15	3.70
JARCAU	18	180	1.50	0.41	2.1	21.11	34.78
JATVER	2	20	1.60	0.10	1.7	2.39	3.93
KARHUM	2	20	1.55	0.45	2	2.01	3.10
LASRUS	1	10	1.10	0.00	1.1	0.39	0.43
LEUMIC	1	10	2.50	0.00	2.5	3.93	9.82
LOBLAX	9	90	1.13	0.22	1.6	6.28	7.21
LYSDIV	3	30	8.33	3.09	11	125.66	1225.22
MALDIV	1	10	1.30	0.00	1.3	1.41	1.84
MELTOM	1	10	1.80	0.00	1.8	0.92	1.65
PLUACU	2	20	3.75	0.75	4.5	7.58	33.05
PLUADN	4	40	0.83	0.33	1.4	4.77	3.93
POLAPO	1	10	1.40	0.00	1.4	1.01	1.41
POPBRA	11	110	8.15	9.42	26	467.33	10855.48
RANMEG	3	30	3.37	1.27	4.5	14.29	57.20
STETHU	1	10	2.30	0.00	2.3	0.12	0.27
VIGTOM	2	20	1.75	0.95	2.7	5.89	15.91
VITPEN	1	10	0.00	0.00	0	173.57	173.57
WASROB	18	180	7.74	6.77	22	120.12	1114.53
TOTAL	214	2140				1174.55	14058.66

ANCON DE LOS LEONES

ALTITUD: 915 msnm

ESPECIE	ABU/SPP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
ABUSP	2	20	1.05	0.15	1.2	0.19	0.20
ACACOM	13	130	0.89	0.28	1.5	3.02	2.69
ARRBRA	2	20	0.90	0.10	1	1.30	1.17
BELCAL	4	40	1.30	0.32	1.7	6.11	8.36
BERLAG	1	10	1.30	0.00	1.3	1.88	2.45
BRIPEN	12	120	0.98	0.14	1.3	8.77	8.55
CARCAL	44	440	0.70	0.17	1.6	22.07	15.45
CELFO	2	20	3.05	1.45	4.5	8.23	35.95
CROBOR	44	440	1.46	0.58	3	33.10	58.26
DICRES	1	10	0.60	0.00	0.6	0.08	0.05
DODVIS	2	20	1.60	0.30	1.9	1.01	1.83
ERYBRA	19	190	4.13	3.17	11	99.29	492.81
ERYFLA	1	10	2.50	0.00	2.5	0.86	2.16
EUPXAN	5	50	1.44	0.44	2.3	3.74	6.25
GARSAL	4	40	2.60	0.67	3.5	16.23	41.54
IRECAL	8	80	1.11	0.43	1.8	2.03	3.29
JATVER	1	10	3.00	0.00	3	2.24	6.72
LASRUS	6	60	1.63	0.52	2.5	11.88	21.37
LOBLAX	1	10	0.80	0.00	0.8	0.19	0.15
LYSDIV	9	90	4.72	3.47	9	225.97	1789.33
POPBRA	3	30	28.00	2.16	30	378.75	10414.12
QUEDEV	7	70	8.07	2.18	10	253.33	2439.60
QUETUB	4	40	3.60	1.82	5.5	22.83	105.76
RANNEG	3	30	2.17	1.10	3.5	19.45	65.18
RHYPYR	1	10	0.00	0.00	0	2.55	2.55
VITPEN	9	90	0.00	0.00	0	140.95	140.95
TOTAL	208	2080				1266.05	15666.73

EL PARAISO

ALTITUD: 1,220 msnm

ESPECIE	ABUN/SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ABUSP	1	10	1.20	0.00	1.20	0.07	0.18
ACACOM	16	160	1.30	0.56	2.50	10.07	15.80
ACASP1	2	20	2.25	0.05	2.30	3.67	8.25
ARRBRA	2	20	1.30	0.30	1.60	4.67	7.31
ASTSPI	6	60	1.22	0.20	1.40	14.76	17.96
BACGLU	2	20	3.15	0.35	3.50	25.92	81.64
BERLAG	2	20	1.50	0.10	1.60	1.98	2.97
BRIPEN	8	80	1.19	0.27	1.50	125.71	149.28
BUDCRO	6	60	1.78	0.83	3.00	24.55	59.60
BUMPEN	1	10	2.50	0.00	2.50	2.83	7.07
BURMIC	2	20	3.50	1.00	4.50	22.38	99.16
CARCOR	7	70	0.00	0.00	0.00	37.07	37.07
CROBOR	16	160	1.57	0.52	2.50	26.40	47.56
DICRES	3	30	1.07	0.25	1.40	1.31	1.40
DIOCAL	6	60	4.58	1.24	6.00	42.80	216.38
DODVIS	8	80	3.64	1.65	6.00	91.55	464.26
ELEMEN	4	40	0.85	0.18	1.10	12.05	10.24
ERYBRA	22	220	6.81	4.01	15.00	91.48	676.80
ERYFLA	8	80	3.98	2.15	8.00	208.13	661.54
EUPXAN	16	160	1.98	0.87	3.50	28.18	67.09
GARSAL	3	30	2.90	0.45	3.50	51.74	159.52
HELSIM	1	10	3.00	0.00	3.00	8.25	24.74
ILEBRA	1	10	9	0	9	51.60	464.41
INDFRU	1	10	1.20	0.00	1.20	0.27	0.33
IRECAL	1	10	2.00	0.00	2.00	1.49	2.98
JATVER	7	70	2.23	0.56	3.00	30.41	66.93
LASRUS	1	10	1.40	0.00	1.40	1.88	2.64
LYCSP	1	10	1.50	0.00	1.50	0.90	1.35
LYSDIV	8	80	5.28	2.63	10.00	205.03	1671.28
OPUSP	7	70	1.29	0.36	2.00	15.54	19.69
PERPIN	1	10	0.60	0.00	0.60	0.85	0.51
POLAPO	2	20	1.75	0.25	2.00	6.28	11.00
POPBRA	2	20	12.60	10.40	23.00	147.64	3387.86
RANMEG	4	40	2.80	0.76	4.00	10.20	31.94
RHYPYR	1	10	0.00	0.00	0.00	10.21	10.21
TYPSP	3	30	1.50	0.29	1.90	12.46	23.17
VITPEN	6	60	0.00	0.00	0.00	133.91	133.91
YUCVAL	5	50	1.26	0.17	1.50	10.83	13.65
TOTAL	193	1930				1475.10	8657.68

PARAJE DEL POLACO

ALTITUD: 1,525 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	6	60	1.08	0.23	1.4	1.60	1.74
AMBAMB	1	10	0.90	0.00	0.9	0.07	0.06
ARBPEN	2	20	2.75	1.25	4	6.20	24.03
ARRBRA	1	10	0.70	0.00	0.7	0.22	0.15
BERLAG	20	200	1.33	0.48	2.1	20.17	31.63
BUDCRO	5	50	2.66	0.49	3.5	29.45	85.40
BRIPEN	6	60	0.78	0.14	1	1.73	1.35
CALPEN	68	680	0.93	0.31	2	110.82	111.34
CLIMON	8	80	0.74	0.14	1	1.96	1.45
DICRES	1	10	0.70	0.00	0.7	0.07	0.05
ERYBRA	13	130	4.14	3.76	14	58.75	258.77
EUPXAN	7	70	1.10	0.25	1.5	2.95	3.24
GARSAL	43	430	2.40	1.20	5	162.38	583.04
HELSIM	35	350	1.75	0.67	4	87.27	187.64
HETARB	9	90	2.34	1.49	4.5	62.98	216.09
MIMXAN	12	120	1.54	0.55	3	14.90	25.51
NOLBEL	8	80	2.88	1.48	5	34.21	119.51
PERPIN	5	50	1.22	0.30	1.6	1.26	1.49
PINCEM	1	10	2.00	0.00	2	0.55	1.10
POLAPO	1	10	1.50	0.00	1.5	0.88	1.32
PRUSER	2	20	10.50	1.50	12	23.95	240.33
QUEDEV	17	170	5.35	4.18	13	199.18	1948.83
QUETUB	8	80	5.75	2.94	10	430.57	3530.18
RANMEG	1	10	2.50	0.00	2.5	1.41	3.53
RHURAD	9	90	0.00	0.00	0	45.16	45.16
RHUSCH	22	220	3.28	0.88	5	334.42	1324.84
RUNCON	2	20	1.45	0.35	1.8	1.63	2.36
TRILAN	4	40	1.08	0.08	1.2	5.77	6.21
VERERO	9	90	1.63	0.53	2.5	9.80	16.07
VITPEN	2	20	0.00	0.00	0	2.70	2.70
YUCVAL	2	20	1.75	0.25	2	5.42	9.48
TOTAL	330	3300				1658.45	8784.59

EL JACINTO

ALTURA: 1,220 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	6	60	1.39	0.43	1.90	3.11	4.54
ACAMCM	18	180	1.70	0.89	4.50	34.63	84.75
AMBAMB	1	10	2.70	0.00	2.70	1.57	4.24
ARRBRA	30	300	1.53	0.37	2.10	43.64	71.05
CALTAS	3	30	0.00	0.00	0.00	2.51	2.51
CARCOR	6	60	0.00	0.00	0.00	12.84	12.84
CHIALB	5	50	2.70	0.46	3.20	24.66	69.33
CLIMON	1	10	0.60	0.00	0.60	0.42	0.25
CNIANG	1	10	0.70	0.00	0.70	0.82	0.58
COMDIF	1	10	0.55	0.00	0.55	0.22	0.12
COBRE	7	70	1.89	0.23	2.10	15.12	29.48
CROBOR	15	150	1.78	0.50	3.20	38.59	77.29
DESC.2	4	40	1.44	0.46	2.20	5.85	10.05
DODVIS	16	160	2.96	1.16	5.00	61.60	218.63
ERYBRA	26	260	4.72	2.61	11.00	131.86	695.30
ERYFLA	13	130	2.71	1.49	6.00	62.42	258.26
EUPPUR	1	10	1.00	0.00	1.00	0.16	0.16
HEL SIM	8	80	1.44	0.63	2.50	16.61	32.23
INDFRU	2	20	1.70	0.70	2.40	2.66	5.80
JATVER	9	90	1.52	0.63	2.95	33.99	60.78
NOLBEL	8	80	2.65	0.41	3.00	29.14	79.06
OPUSPP	6	60	1.04	0.29	1.50	5.70	5.94
PRUSER	2	20	5.50	0.50	6.00	15.32	83.64
QUEDEV	7	70	7.46	2.19	10.00	205.66	1792.90
QUETUB	14	140	4.31	2.58	8.50	229.13	1539.88
RANMEG	5	50	2.68	0.92	3.60	25.56	81.79
RHUSCH	1	10	4.00	0.00	4.00	15.71	62.83
RUSRET	5	50	0.84	0.38	1.60	3.40	4.00
TECSTA	1	10	1.20	0.00	1.20	1.65	1.98
TRILAN	4	40	0.90	0.14	1.10	4.40	3.96
TRISP	3	30	1.27	0.38	1.80	3.68	5.71
VITPEN	6	60	0.00	0.00	0.00	58.46	58.46
YUCVAL	8	80	2.20	0.88	3.40	12.09	29.94
TOTAL	243	2430				1103.17	5388.29

SALSIPUEDES

ALTITUD: 1,600 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT\PROM	ALT\STD	ALT\MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	4	40	1.20	0.19	1.50	1.33	1.59
AGAPRO	1	10	0.68	0.00	0.68	0.56	0.38
ARRBRA	35	350	1.24	0.38	2.00	16.52	23.52
BERLAG	21	210	1.86	1.77	9.50	21.07	37.23
CALPEN	70	700	1.32	0.35	2.20	30.73	41.14
DODVIS	9	90	1.79	0.84	3.50	7.42	18.25
HELSIM	70	700	1.26	0.33	2.00	74.57	97.07
JATVER	1	10	1.60	0.00	1.60	0.60	0.97
LEPHAS	1	10	1.10	0.00	1.10	0.27	0.30
MIMXAN	15	150	1.39	0.58	2.50	23.66	38.91
NOLBEL	20	200	2.61	0.88	4.00	66.20	186.87
OPUSPP	3	30	0.68	0.07	0.78	1.06	0.72
PERPIN	9	90	1.01	0.26	1.50	2.00	2.02
PINCEM	4	40	6.60	4.24	12.00	120.72	1255.39
QUEDEV	17	170	5.04	2.98	10.00	344.15	2644.80
QUESP	2	20	6.75	2.25	9.00	59.85	482.08
QUETUB	7	70	5.33	1.14	7.00	169.16	962.97
RANMEG	5	50	1.83	0.65	3.00	27.83	67.77
RUELEU	53	530	0.92	0.23	1.70	27.07	25.28
VERERO	12	120	1.31	0.33	1.72	6.92	9.39
TOTAL	359	3590				1001.69	5896.65

LOS MANGOS

ALTITUD: 620 msnm

ESPECIE	ABUN/SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	6	60	1.025	0.172603	1.3	2.61	2.67
ACAFAR	2	20	1.75	0.35	2.1	8.43	15.36
ALBOCC	2	20	7.575	6.425	14	28.45	389.38
ANTLEP	6	60	0	0	0	30.83	30.83
BACGLU	16	160	1.43125	0.978978	5	24.30	64.30
BURMIC	3	30	6	1.080123	7	92.74	551.21
CELFLO	4	40	2.525	1.536839	5	40.24	181.76
CELPAL	3	30	1.633333	0.449691	2.2	2.20	3.73
CNIANG	6	60	0.7	0.08165	0.8	5.19	3.63
CROBOR	1	10	3	0	3	4.32	12.96
ERYBRA	2	20	2.1	0.9	3	8.20	22.56
ERYFLA	3	30	1.133333	0.471405	1.8	0.44	0.68
JARCAU	10	100	1.12	0.362767	2	10.79	12.87
JATCIN	3	30	1.316667	0.766304	2.4	4.70	10.53
JATVER	15	150	1.643333	0.766565	4	54.83	134.37
LOBLAX	26	260	1.16	0.375038	1.9	77.79	90.67
LYSDIV	6	60	5.283333	2.361791	9	301.95	2049.06
OPUSP	2	20	0.85	0.05	0.9	0.97	0.83
POPBRA	10	100	12.06	11.9551	33	907.13	24154.13
SENATO	1	10	4.5	0	4.5	7.54	33.93
STETHU	1	10	5	0	5	8.64	43.20
TRISP	8	80	1.4375	0.657529	3	22.13	48.26
VIGTOM	3	30	2.1	0.697615	3	52.74	111.03
VITPEN	5	50	0	0	0	111.53	111.53
TOTAL	144	1440				1808.689	28079.5

LOS VIVEROS

ALTURA: 950 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ACACOM	8	80	1.42	0.53	2.50	7.27	11.38
ACAMCM	4	40	1.88	0.74	3.00	10.46	24.12
AGAPRO	3	30	0.97	0.24	1.30	5.74	5.55
ARRBRA	7	70	0.84	0.25	1.30	3.29	2.77
ASTSPI	5	50	1.32	0.42	1.80	32.84	41.19
BURMIC	3	30	2.90	0.43	3.50	8.04	23.52
CARCOR	4	40	0.00	0.00	0.00	10.01	10.01
CHIALB	4	40	4.03	1.69	5.70	28.90	111.61
CNIANG	4	40	0.83	0.19	1.10	2.83	2.33
CROBOR	6	60	1.18	0.42	1.60	6.05	8.42
DESCOL	5	50	1.00	0.19	1.30	10.92	10.92
DODVIS	3	30	1.93	0.25	2.20	7.57	14.64
ERYBRA	19	190	7.00	3.83	13.00	101.91	848.69
ERYFLA	4	40	2.63	0.65	3.50	18.74	52.70
EUPXAN	3	30	1.77	1.08	3.20	11.44	35.65
HELSIM	14	140	1.56	0.77	3.50	13.85	25.83
HYMMON	1	10	1.70	0.00	1.70	3.61	6.14
INDFRU	10	100	1.91	0.78	3.20	18.10	38.50
JATVER	12	120	1.98	0.53	2.60	47.29	98.74
KARHUM	3	30	1.77	0.61	2.50	11.38	23.47
LASRUS	4	40	1.03	0.31	1.50	3.95	4.05
LYSDIV	10	100	3.20	1.40	6.00	220.56	812.69
MIMXAN	2	20	1.15	0.35	1.50	2.63	3.03
OPUSP	2	20	1.05	0.15	1.20	2.80	2.94
PLUACU	12	120	2.48	1.51	6.00	76.35	298.57
POLAPO	12	120	1.70	0.46	2.60	33.35	57.69
QUETUB	1	10	3.50	0.00	3.50	32.99	115.45
RANMEG	2	20	1.75	0.15	1.90	8.03	14.05
SALLAS	1	10	6.50	0.00	6.50	35.34	229.73
STETHU	2	20	3.10	0.40	3.50	39.30	121.83
TECSTA	2	20	3.20	1.30	4.50	6.64	25.37
THAPEN	1	10	0.90	0.00	0.90	0.38	0.34
TRAPEN	1	10	0.60	0.00	0.60	0.04	0.02
VITPEN	3	30	0.00	0.00	0.00	42.57	42.57
YUCVAL	5	50	0.71	0.40	1.50	50.58	35.81
TOTAL	282	2820				915.73	3160.31

EL EDEN

ALTITUD: 1,830 msnm

ESPECIE ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP	
ACACOM	3	30	1.43	0.33	1.80	1.34	1.85
AMBAMB	1	10	0.60	0.00	0.60	0.19	0.11
ARBPEN	11	110	5.11	2.63	9.00	155.10	1099.68
BERLAG	2	20	4.65	3.35	8.00	2.28	7.22
BURMIC	1	10	2.20	0.00	2.20	4.24	9.33
CALPEN	94	940	1.14	0.48	2.20	23.30	29.50
GARSAL	43	430	4.82	1.50	7.50	628.33	3493.33
HELSIM	68	680	1.62	0.41	2.50	162.50	277.95
HETARB	4	40	5.50	0.50	6.00	178.68	993.53
LOBLAX	1	10	1.20	0.00	1.20	0.57	0.68
NOLBEL	2	20	2.15	0.35	2.50	4.05	8.71
PHYACU	1	10	2.00	0.00	2.00	2.83	5.65
PINCEM	10	100	2.33	1.83	6.00	10.41	36.55
POPBRA	1	10	2.50	0.00	2.50	43.98	109.96
QUEDEV	8	80	8.81	4.88	16.00	512.05	6896.59
RIBBRA	1	10	1.50	0.00	1.50	3.46	5.18
RUNCON	2	20	2.00	0.20	2.20	6.72	13.43
TAGLAC	2	20	0.80	0.00	0.80	0.63	0.50
VERERO	5	50	1.42	0.44	1.80	5.53	9.32
TOTAL	260	2600				1746.17	12999.10

EL MEZQUITITO
 ALTITUD: 305 msnm

ESPECIE	ABU*SP	DEN/HA	ALT/PROM	ALT/STD	ALT/MAX	COB*SP	IVI*SP
ADEVIR	1	10	2.50	0.00	2.50	0.63	1.57
AMBAMB	3	30	0.73	0.26	1.10	1.67	1.23
BURMIC	1	10	1.50	0.00	1.50	0.86	1.30
CALPEN	2	20	1.10	0.40	1.50	0.85	0.94
CARCAL	1	10	0.66	0.00	0.66	0.17	0.11
CASEMA	4	40	2.83	1.23	4.30	6.93	25.86
CERMIC	2	20	3.05	1.95	5.00	13.88	66.63
CROBOR	2	20	1.90	0.720	2.10	6.44	12.68
CYREDU	1	10	2.00	0.00	2.00	11.78	23.56
ERYBRA	1	10	0.59	0.00	0.59	0.41	0.24
EUPCAL	5	50	0.97	0.40	1.70	2.47	2.88
HYMMON	23	230	0.99	0.32	1.70	25.51	25.98
INDFRU	6	60	1.16	0.42	1.80	5.51	7.02
JARCAU	2	20	1.16	0.65	1.80	0.71	1.04
JATCIN	7	70	2.24	1.06	4.00	24.78	70.58
LANSKO	1	10	1.10	0.00	1.10	0.42	0.47
LYSDIV	18	180	3.77	2.33	9.00	265.81	1705.55
MIMBRA	2	20	2.20	0.80	3.00	12.57	30.16
MIMXAN	10	100	1.29	0.47	2.00	24.44	38.13
PACPEC	2	20	0.95	0.45	1.40	0.03	0.03
PITCON	1	10	1.80	0.00	1.80	1.77	3.18
POROCH	1	10	0.60	0.00	0.60	0.09	0.06
STETHU	4	40	1.13	0.22	1.40	0.04	0.04
TECSTA	37	370	2.33	0.99	4.70	148.81	443.70
VIGTOM	2	20	1.50	0.20	1.70	2.58	3.86
TOTAL	139	1390				559.144	2466.773