



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO DE LA VEGETACION DE LA
SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA DE
Pseudophoenix sargentii.**

T E S I S

Que para obtener el título de:

B I O L O G O

P r e s e n t a :

RAFAEL DURAN GARCIA

México, D. F.

Marzo, 1986

ESTUDIO DE LA VEGETACION DE LA SELVA BAJA
SUBCADUCIFOLIA DE PSEUDOPHOENIX SARGENTII

Rafael Durán García

A Martín y a Tamara,
representantes de las
nuevas generaciones.
Por quienes realizo
todos mis esfuerzos
por conservar.

A mi Padre y a mi Madre,
quienes me han dado,
entre otras tantas cosas,
la vida.

A América Latina,
en estos momentos en
que resulta urgente,
hoy más que nunca,
la defensa de nuestros
recursos naturales.

A todos los pasantes del mundo,
mi solidaridad con su lucha.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco de forma infinita a la Dra. Ingrid C. Olmsted por toda su ayuda, su interés y el tiempo que destinó a la discusión continua de los resultados, así como su constante impulso al desarrollo del trabajo. El haber aceptado dirigir esta tesis y su amistad desinteresada fueron determinantes para que se pudiera concluir este estudio.

Al M. en C. Francisco González Medrano quien aceptó fungir como asesor de esta tesis y a quien debo la motivación para haber encaminado mis estudios hacia el área de la Botánica. Muchas gracias por sus enseñanzas y su apoyo.

A la M. en C. Julia Carabias Lillo por haber aceptado ser sinodal del trabajo, por el tiempo destinado a la discusión del mismo y por sus valiosas sugerencias.

A los Biólogos Alfonso Valiente Banuet y Jorge Meave del Castillo, quienes fungieron como sinodales, por la exhaustiva revisión del manuscrito y por sus valiosos comentarios, pero más que por ello, por los constantes intercambios de ideas durante todo el tiempo de conocernos, por su amistad y camaradería.

Mi más especial agradecimiento al Biólogo Miguel Angel Marmolejo con quien realicé el duro trabajo de campo, con

quien discutí todos y cada uno de los puntos de la metodología, con quien compartí el placer de trabajar en las selvas de Quintana Roo. Por su desinteresada colaboración muchas gracias.

Al camarada Biólogo Arturo López Ornat, quien me invitó a trabajar a Quintana Roo, revisó de forma minuciosa el manuscrito y me dio muchas y muy valiosas sugerencias.

Al M. en C. José Salvador Flores Guido por haber aceptado revisar el manuscrito y por sus atinados comentarios y sugerencias.

Al Ingeniero en Ciencias de la Computación Alejandro Zapata, agradezco su infinita ayuda en el tratamiento de los datos, sin el cual este trabajo no estuviese concluido.

A Sigfredo Escalante y Odilón Sánchez, con quienes compartí el difícil momento de redactar una tesis, e intercambié innumerables comentarios acerca del desarrollo de las mismas.

A Rubí Vázquez, por haber realizado una de las partes más importantes y menos apreciadas, la de haber dado la forma definitiva a la tesis mediante el trabajo mecanográfico.

El trabajo de campo del presente estudio se llevó a cabo con el apoyo del Centro de Investigaciones de Quintana

Roo. Agradezco además el apoyo recibido del Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos para la conclusión de este trabajo.

INDICE

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	iv
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	5
ANTECEDENTES	6
DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	9
a) Localización geográfica	9
b) Fisiografía y Geología	10
c) Climatología	12
d) Hidrología	16
e) Suelos	17
METODOLOGIA	19
ANALISIS DE DATOS	24
a) Estructura vertical	24
b) Valores de importancia	25
c) Indices de diversidad	27
d) Indices de similitud	29
RESULTADOS Y DISCUSION	32
a) Composición	32
b) Distribución vertical	34
c) Valores de importancia	36
d) Parámetros estructurales	39
e) Indices de diversidad	44
f) Indices de similitud	46
TIPO DE VEGETACION	49
EN RELACION AL CLIMA	51
CONCLUSIONES	55
BIBLIOGRAFIA	57
Anexo I. Lista florística	63
Anexo II. Valores de importancia	68

RESUMEN

El presente trabajo es un estudio descriptivo y comparativo de dos comunidades de Selva baja subcaducifolia que presentan como especie característica a la palma *Pseudo-phoenix sargentii* Wendl. ex Sarg. y que habitan en el estado de Quintana Roo.

Se analiza la composición, la estructura vertical y cuantitativa, y la diversidad de ambas comunidades. Se realizan algunas comparaciones entre los valores obtenidos para cada una y se determina la similitud que existe entre ellas. Además se compara con algunos otros trabajos reportados en la literatura.

Por último se discute brevemente el papel que juegan los parámetros ambientales en la determinación de este tipo de vegetación.

Se anexan al final un listado florístico de esta selva y los Cuadros con los valores de importancia obtenidos para cada una de las comunidades.

INTRODUCCION

El estado de Quintana Roo, el más joven de México, fue durante mucho tiempo un territorio desconocido casi por completo, considerado inhóspito por sus selvas donde sólo las poblaciones de mayas se atrevían a entrar.

Pocos fueron los exploradores científicos, en su mayoría botánicos, que a él penetraron y éstos lo hicieron por períodos de tiempo muy cortos, por lo que su flora y vegetación permanecieron desconocidos en gran medida.

Es hasta hace un par de décadas cuando Quintana Roo se convierte en un territorio importante para el país por el gran potencial turístico que representa, lo cual originó un crecimiento explosivo en su población y un desarrollo definitivamente desequilibrado. La dinámica poblacional en 1960 se presenta avasalladora; en la década 50-60 duplica su población llegando a 50 169 habitantes y para 1983 alcanza ya 330 813 habitantes (Dachary y Arnaiz, 1984). Aunado a estos procesos se manifiesta un acelerado ritmo de destrucción de los ecosistemas. En 1983 López Ornat menciona que para ese año, alrededor del 60% del área que ocupa el estado se encontraba desmontada o como zonas de vegetación secundaria.

Lamentablemente los trabajos de investigación enfocados a conocer estos ecosistemas no se han desarrollado al mismo ritmo, ya que, si bien se ha avanzado en el conocimiento de la flora aún falta mucho que conocer acerca de la vegetación y su dinámica.

El presente trabajo es un estudio descriptivo y comparativo de dos importantes comunidades de selva que según Miranda (1958) corresponden al tipo de Selva Baja Decidua y que muestran como especie característica la llamada "palma Kuka" *Pseudophoenix sargentii* Wendl. ex Sarg. Por su parte Rzedowski (1978) las incluye dentro del bosque tropical caducifolio.

Esta vegetación es muy interesante fisonómica y estructuralmente, sin embargo hasta la fecha no ha sido estudiada, ni aún descrita con detalle.

Pseudophoenix sargentii es una especie cuya distribución se limita a la región Caribeña (Rzedowski, 1978). Se localiza en Florida del Sur, Cuba, República Dominicana, Las Bahamas y en México. En este último sólo se encuentra en los estados de Yucatán y Quintana Roo.

Es importante mencionar que en Florida y las islas del Caribe se encuentra representada por pequeñas poblacio-

por que

nes y sólo en México sus poblaciones son mayores y su distribución más amplia.

En el Norte del estado de Yucatán ocupa una larga franja costera desde Río Lagartos hasta la población de El Cuyo, formando parte de la vegetación de Dumas, en tanto que en Quintana Roo, se presenta como una de las especies características de la Selva baja subcaducifolia que se encuentra en la costa.

Así pues, la Selva baja de *Pseudophoenix sargentii* (Kukab), resulta ser exclusiva del estado de Quintana Roo, donde se localiza principalmente en cuatro zonas.

- a).- A lo largo de la costa Noreste de la Península cerca de Puerto Juárez (Miranda, 1958).
- b).- En la franja costera que abarca desde la población de Akumal hasta el Parque Nacional de Xel-Ha.
- c).- En la porción Noreste de la Reserva de la Biósfera "Sian Ka'an".
- d).- En la costa Sureste de la Reserva de Sian Ka'an cerca de Punta Herrero.

Una importante característica geográfica es su cercanía al mar, ya que todas éstas se localizan a una distancia entre 0 y 2 km de la costa. Las dos comunidades que se han elegido, dado su mejor estado de conservación, mayor extensión y por estar dentro de los límites de áreas protegidas son: la del Parque Nacional de Xel-Ha y la que se encuentra en la porción Noreste de la Reserva de Sian Ka'an. Estas comunidades se encuentran muy distantes y presentan algunas diferencias por lo que se ha decidido compararlas.

Del acelerado ritmo de destrucción de los ecosistemas en el estado, la restringida distribución de este tipo de vegetación y del saqueo que éste sufre, por presentar especies muy codiciadas por su belleza ornamental, surge la necesidad de su estudio que además significa una contribución al inventario de recursos vegetales del país y al conocimiento de la vegetación selvática de México.

En el presente trabajo se ha utilizado la clasificación de la vegetación propuesta por Miranda y Hernández X. (1963). Sin embargo en algunos casos cuando se menciona otro autor, se utiliza la nomenclatura y ortografía como originalmente fue planteada por dicho autor

OBJETIVOS

El presente trabajo pretende de forma general contribuir al conocimiento de la flora del estado, la Península de Yucatán y del país en su conjunto; así como contribuir al conocimiento de la vegetación de Quintana Roo y con ésto sentar las bases para trabajos subsecuentes.

Los objetivos particulares son:

- 1.- Describir y analizar la vegetación con base en su composición, su estructura vertical y cuantitativa y en su diversidad.
- 2.- Elaborar un listado florístico de la vegetación estudiada.
- 3.- Comparar ambas comunidades con base en los resultados obtenidos para cada una de éstas.
- 4.- Analizar el papel que juegan los parámetros ambientales en la determinación de la estructura y composición de la comunidad.

ANTECEDENTES

El bosque tropical caducifolio ocupa alrededor del 8% de la superficie de la República Mexicana (Rzedowski, 1978).

Rzedowski (1978) hace mención de muchos trabajos que se han realizado en este tipo de vegetación en varias partes del país, como los de Gentry en Sonora y Sinaloa; de Rzedowski y McVaugh en Jalisco y Colima; de Miranda y Leavenworth en la Depresión del Balsas; de Turner en Michoacán, etc. Más recientemente en el estado de Tamaulipas, Valiente-Banuet (1984) realiza un trabajo sobre la vegetación de la región de Gómez Farías, donde describe dentro de otras, la Selva mediana-baja subcaducifolia y la Selva baja caducifolia citando como principales especies a *Bursera simaruba*, *Piscidia piscípula*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Acacia coulteri* y *Columbrina elliptica* entre otras.

Lamentablemente en la Península de Yucatán y particularmente en el estado de Quintana Roo, por su aislamiento, los trabajos son muy escasos.

En 1958 Miranda hace una recopilación de los trabajos realizados en flora y vegetación de la Península, sintetiza la información existente y con aportaciones propias elabora un mapa de vegetación y clasifica las distintas comunidades

en 26 agrupaciones vegetales; denominando la comunidad de nuestro interés como Selva Baja Decidua con *Pseudophoenix* sp.

Sarukhán (1968b) elabora un mapa de distribución de la Selva baja caducifolia en el país, a su vez hace una breve descripción de la comunidad en cada uno de los sitios donde se presenta, mencionando para la comunidad presente en el Noreste de la Península como especies dominantes a *Pseudophoenix* sp. (kuká), *Beaucarnea plabilis*, *Guaiacum sanctum* y *Plumeria obtusa*, así mismo remarca la presencia de cactáceas candelabriformes como *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus* y *Pterocereus gaumeri*.

Rzedowski (1978) describe de forma general la estructura y composición del bosque tropical caducifolio, las condiciones climáticas bajo las cuales se presenta y su distribución en la República, mencionando que en Quintana Roo este bosque puede presentarse con gran abundancia de la palma *Pseudophoenix*.

Thien, Bradburn y Welden (1982) realizaron un estudio más detallado de la vegetación leñosa que cubre la zona de Dzibilchaltún, Yucatán (Selva Mediana Decidua). Determinan los valores de importancia de las especies arbóreas y los correlacionan con los parámetros medioambientales. Por último hacen comparaciones con la vegetación de otras áreas, parti

cularmente con Puerto Rico.

Olmsted, López O. y Durán (1983) hacen una descripción cualitativa -que antecede a un trabajo más detallado- de las comunidades que se localizan en la Reserva de la Biósfera "Sian Ka'an". Mencionan algunos de los componentes florísticos más característicos de las selvas subcaducifolias como son *Beaucarnea ameliae*, *Pseudophoenix sargentii*, *Clusia salvini*, *Ceiba aesculifolia* y *Vitex gaumeri*.

Flores Guido (1983) en un estudio sobre la vegetación insular de la Península de Yucatán, menciona para Isla Mujeres, la presencia de Selva baja caducifolia, citando algunos componentes como *Leucaena leucocephala*, *Acacia gaumeri*, *Pithecellobium dulce*, *Cordia sebestena*, *Guaiacum sanctum*, etc.

DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

Localización Geográfica.

El presente estudio se desarrolló en el estado de Quintana Roo en dos comunidades de selva baja que presentan como especie característica la llamada "palma kuka" *Pseudophoenix sargentii*. La primer comunidad (El Ramonal) se localiza en la porción Noreste de la Reserva de la Biósfera "Sian Ka'an", en el municipio de Carrillo Puerto, aproximadamente 40 km al Sur del pueblo de Tulum (Figura 1). Es una larga y estrecha franja con una dirección general NNE-SSW más o menos paralela a la costa. Limita al Norte, Oeste y Sur con una comunidad de Selva mediana subperennifolia y al Este con una zona de Marismas y Manglares chaparros.

La segunda comunidad corresponde al Parque Nacional de Xel-Ha localizado 17 km al Norte de Tulum en el municipio de Cozumel. El área ocupada por esta comunidad es mucho mayor que la correspondiente al parque, ya que abarca desde el poblado de Akumal hasta Xel-Ha, aproximadamente 13 km de longitud y más o menos 2 km de ancho. Limita al Oeste con una comunidad de Selva mediana subperennifolia, al Norte y Sur con comunidades secundarias derivadas de ésta y al Este en algunas porciones limita con vegetación de Dunas y otras con algunos brazos del mar o caletas.

ESTADO DE QUINTANA ROO

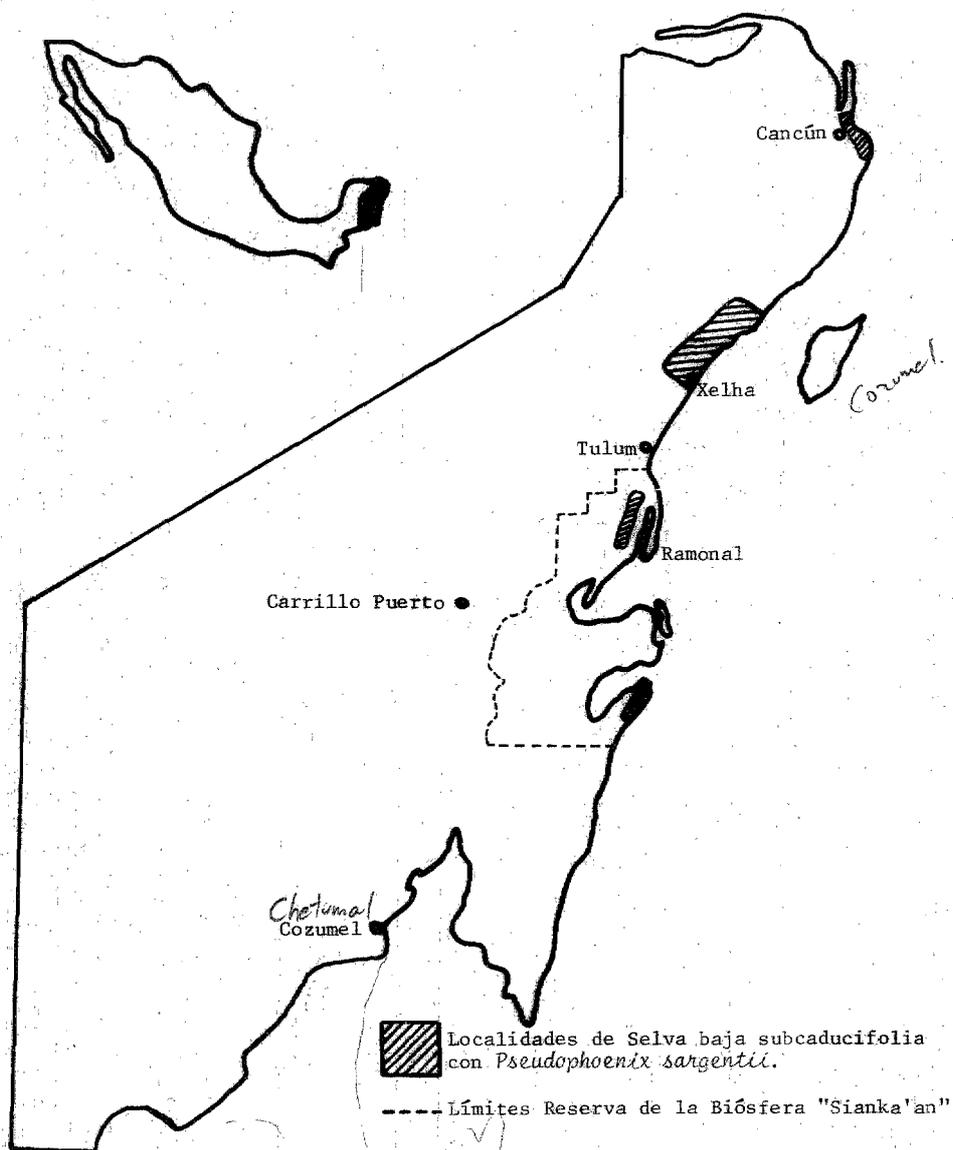


Figura 1. Mapa de localización de las zonas de estudio.

Fisiografía y Geología.

El estado de Quintana Roo constituye la parte oriental de la Península de Yucatán y ésta a su vez, forma parte de la provincia fisiográfica denominada Llanura costera del Atlántico Norte (Sánchez, 1980).

"Otros autores como Schuchert reconocen la Unidad geomorfológica Llanura costera del Golfo de México, a la cual subdividen en cuatro porciones; Tamaulipeca, Veracruzana, Ta_ubasqueña y Peninsular Yucateca" (citado por Sánchez, 1980).

Según Isphording (1975) una de las subdivisiones geomórficas de la Península es el área oriental de fallas (Eastern block Fault District) que comprende el Este y Sureste del estado de Quintana Roo. En esta zona se localizan las comunidades de nuestro interés.

La formación de la Península de Yucatán se atribuye a una serie de levantamientos epirogénicos sucesivos, que se iniciaron desde el Cenozoico Superior (Buterlin, 1958). A principios del Mioceno comenzó un hundimiento dando como resultado que el mar inundó la porción Sureste, formando bahías de poca profundidad, canales e islas (Robles Ramos, 1958). Durante el Mioceno Superior comenzó nuevamente un levantamiento y en el Plioceno se presentó otro hundimiento. Según

Wadell (1926) en la actualidad se lleva a cabo una nueva em
ersi3n con direcci3n NE-E.

La Península es una amplia losa formada por sedimentos marinos del terciario, constituida por calizas, dolomitas y otros materiales calcáreo-arcillosos (L3pez Ornat, 1983). Los estudios paleontol3gicos de las muestras de roca establecen que las rocas aflorantes m3s antiguas datan del Paleoceno-Eoceno (P3rez Priego et al., 1980).

De acuerdo con P3rez Priego et al. (1980), de 109 muestras de rocas aflorantes se obtuvo como media un contenido de 93.37% de Ca CO_3 y 1.02% de Mg CO_3 . Las arenas postplioc3nicas del litoral est3n formadas por calizas blancas con pedacera de moluscos y corales. De las muestras de playa analizadas se obtuvo una composici3n de 95.11% de Ca CO_3 y 2.95% de Mg CO_3 (CIQRO, 1981). Las 3reas estudiadas en el presente trabajo se localizan dentro de la formaci3n Carrillo Puerto que abarca la mayor parte del estado. Esta formaci3n data del Mioceno-Plioceno y est3 constituida de calizas masivas blancas, fosilíferas, cubiertas por caliche (P3rez Priego, et al. 1980). Ambas 3reas se encuentran a menos de 2 metros sobre nivel del mar.

Climatología

De acuerdo con López Ornat el clima general del área es del tipo "cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, con estiaje prolongado y presentando una canícula en el mes de agosto". La temperatura media del mes más frío es superior a los 18°C oscilando las temperaturas medias anuales en el rango de 24° a 26°C. (CIQRO-UNAM, 1980). El mes más seco recibe menos de 60 mm y la precipitación invernal contribuye con más del 10.2% del total anual (López Ornat, 1983).

Las estaciones más cercanas a las áreas de estudios son Tulum, Cozumel y Carrillo Puerto. La Tabla I muestra en resumen los datos climatológicos para éstas tres estaciones.

A partir de los datos de las estaciones y recurriendo a los mapas de isoyetas o isotermas de la Secretaría de la Presidencia-UNAM (1970) se han determinado de manera aproximativa las condiciones particulares de ambas zonas de estudio.

El área 1 (El Ramonal) está situada muy cerca de la isoyeta de los 1 300 milímetros de precipitación, su temperatura media es de 25.3°C, la temperatura máxima anual es de 42°C. El clima según el sistema de clasificación de Köppen modificado por García, corresponde al Aw₁ "(i)g (Pérez Villegas, 1980: Mapa 4).

Tabla I. Condiciones climáticas de 3 estaciones cercanas a las zonas de estudio.

	Carrillo Puerto	Tulum	Cozumel
Temperatura media	25°C	25.6°C	25.4°C
Temperatura máxima	44°C	39°C	39°C
Precipitación promedio	1 188.6 mm.	1 266.9 mm	1 397.3 mm
Meses más secos	Mzo. - Abr.	Mzo. - Abr.	Feb. - Mzo.
Vientos dominantes	NE	NE	SE
Tipo de clima	Aw ₁ " (i)g	Aw ₂ " (i)g	Aw ₂ " (i)g

* Tomado de Pérez Villegas, 1980.

El área 2 (Xel-Ha) se localiza en una zona con 1 500 mm de precipitación anual, temperatura media de 25.5°C y temperatura máxima anual de 40°C. El clima es del tipo Aw₂ "(i)g. El período de máxima precipitación se presenta en el verano entre los meses de mayo y octubre mostrando dos máximos uno en junio y el otro en septiembre. En el mes de agosto se presenta un breve período de sequía "canícula".

A pesar de que las precipitaciones anuales para las tres estaciones y para un período de 20 años son similares (oscilan entre 1 180 y 1 400 mm anuales), la distribución temporal de la lluvia es bastante irregular (López Ornat, 1983), se registran en ocasiones lapsos de 60 días consecutivos sin precipitación mientras en la época de ciclones (junio a septiembre) se reportan más de 300 mm caídos en 24 horas (Presidencia de la República, 1981) de igual manera suele variar el número de días con precipitación al año.

Es importante mencionar que durante la época invernal "seca" se presenta una precipitación de entre el 20 y el 25% del total anual. Al parecer este factor tiene gran importancia para la vegetación y la agricultura (López Ornat, 1983). Los vientos dominantes en Quintana Roo son los provenientes del NE, E y SE (Pérez Villegas, 1980). Para la estación de Tulum los vientos del Noreste ocupan el 41% del total anual,

los del Sureste el 22.7% y los del Este el 13.6% (Presidencia de la República, 1981) siendo los del Sureste los que registran velocidades mayores. "Los vientos Nortes" provenientes del Norte y Noreste se presentan principalmente en el período invernal y son los responsables del aporte de lluvia en esta época. Los vientos ciclónicos provenientes del Sureste se presentan fundamentalmente en el verano y otoño.

"De las tormentas más violentas que se registran en el planeta, los ciclones tropicales constituyen uno de los sistemas atmosféricos más temibles por la furia de sus vientos, las torrenciales lluvias y consecuentemente por las devastadoras inundaciones" (Jauregui, Vidal y Cruz, 1980). En nuestro país, el litoral de Quintana Roo es el más expuesto a la visita de huracanes y tormentas tropicales, particularmente la zona más frecuentada es la mitad Norte del litoral del estado desde Cabo Catoche hasta la altura de Carrillo Puerto (Jauregui, op. cit.). Del total de ciclones y tormentas para el Golfo de México y el mar Caribe en el período comprendido entre 1871 y 1978, en esta zona el 19% tocaron y el 33% pasaron cerca. Particularmente para nuestras áreas de estudio en El Ramonal tocaron seis ciclones y en Xel-Ha ocho, para ese período. "No disponemos de registros para la velocidad de los vientos en estos ciclones, sin embargo, sabemos que en el caso del ciclón Allen, el radio operador leyó un valor de 281 km antes de ser derribado

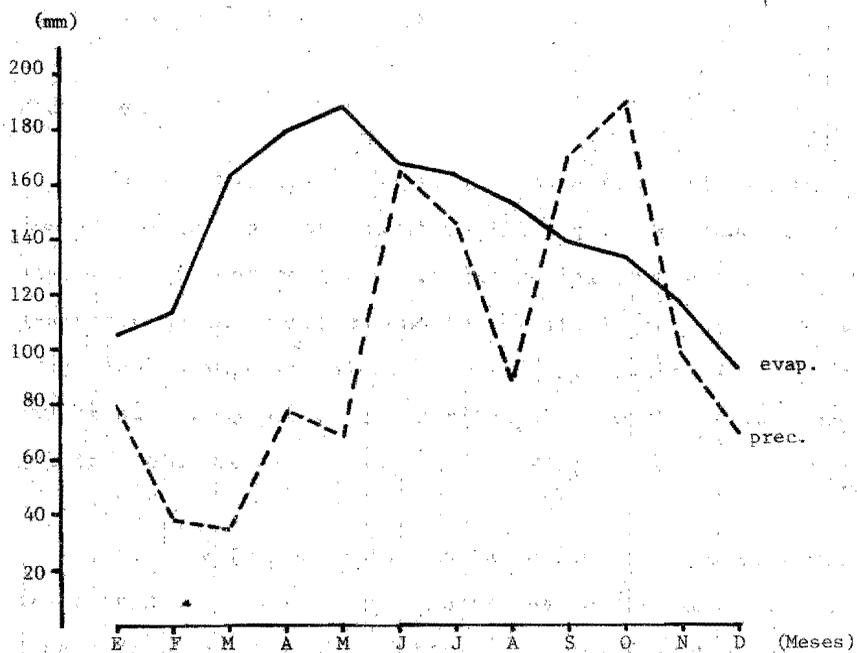
por el viento; se estima que los vientos máximos fueron de 300 km/h" (Jauregui, Vidal y Cruz, 1980).

Humedad, Evaporación y Nubosidad.

Otros de los factores que ejercen considerable influencia sobre la vegetación son la humedad relativa, la evaporación y la nubosidad, lamentablemente datos de estos elementos pocas veces se registran.

Según datos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (1976) la humedad relativa promedio para el área durante el período de 1941 a 1970 fue de 80% con mínimos siempre superiores al 73%. Esto es importante ya que la humedad del ambiente influye directamente en el crecimiento de las plantas (Vidal, 1980) y además juega un importante papel en el calentamiento y enfriamiento de la atmósfera, ya que actúa como un abrigo que le impide la pérdida de energía (García, 1967).

López Ornat (1983) menciona para la estación de Las Palmas que durante el período comprendido entre 1971 y 1980 la evaporación promedio fue de 1710 mm anuales. Como se puede observar en la Gráfica 1, ésta presenta sus puntos extremos en los meses de mayo y diciembre.



Gráfica I. Evaporaciones y precipitaciones promedio para el período 1971-1980. Estación Las Palmas (tomada de López-Ornat, 1983).

La profundidad del manto freático en la Reserva de Sian Ka'an es relativamente baja, oscilando entre 0 y 8 metros (López Ornat, 1983) incrementándose de Este a Oeste. Sobre un total de 33 pozos en todo el estado de Quintana Roo la profundidad media fue de 12.3 metros (Robles Ramos, 1958).

La influencia oceánica del clima en el área de estudio, por su proximidad al mar y por la dirección dominante de los vientos, se manifiesta en los altos valores de humedad relativa, de nubosidad y en las pequeñas variaciones diarias y anuales de la temperatura (López Ornat, 1983).

Suelos.

"En la parte Norte del estado de Quintana Roo, los suelos son muy escasos, de poca profundidad y afectados por pedregosidad, conforme se avanza hacia el Sur el espesor de los suelos va en aumento" (Pérez Priego et al., 1980).

López Ornat menciona que los suelos de Tzekel son los más abundantes en las zonas secas de la reserva de Sian Ka'an, a las cuales pertenece el área de El Ramonal. Así mismo menciona que el suelo característico de la Selva baja caducifolia es el denominado Chac-lum-Tzekel.

Para la zona de Xel-Ha los suelos también son de Tzekel (Chac-luum-Tzekel), son suelos rojos extremadamente someros y distribuidos en manchones, no presentan ondulaciones y presentan mucha pedregosidad. Su máximo espesor es de 10 cm con poca hojarasca encima y en las fracturas (Pérez Priego et al., 1980).

Olmsted, López O. y Durán (1983) reportan para las Selvas bajas subcaducifolias de la Reserva de Sian Ka'an, suelos con profundidades de 7 a 8 cm, los cuales muestran una gran rocosidad y alta pedregosidad.

METODOLOGIA

Inmediatamente después del reconocimiento general de am bas zonas de estudio se procedió a determinar el tamaño del cuadro a utilizar y el total del área a muestrear, mediante una curva de especies área para cada comunidad, para lo cual se consideraron varias razones.

Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) definen el área mínima como el menor área en el cual la composición de especies de la comunidad está adecuadamente representada. Para obtener es ta composición de especies, el área cubierta por un número de pequeñas parcelas debe ser aproximadamente igual o mayor que el área mínima. Así mismo mencionan que el número de pequeñas parcelas dependerá de la variabilidad u homogeneidad de la vegetación.

Las Figuras 2 y 3 muestran las curvas de especies-área que se obtuvieron, en las cuales se consideraron exclusivamente individuos arbóreos; en ellas se puede observar un veloz incremento del número de especies en los primeros 100 m² e inmediatamente después un rápido cambio en la pendiente de la curva, lo que representa un incremento mucho más lento del número de especies.

Es claro que no se puede definir a partir de estas curvas el total del área a muestrear, pues es factible esperar un

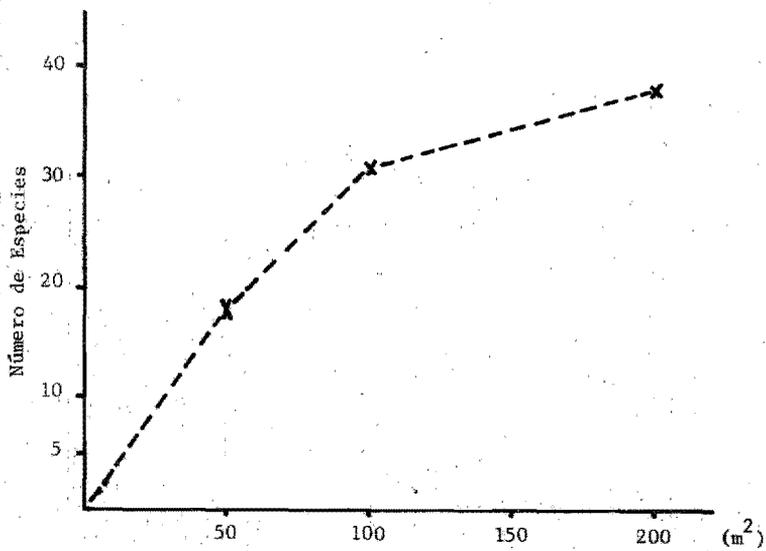


Fig. 2. Curva de Especies-Area, Comunidad "El Ramonal".

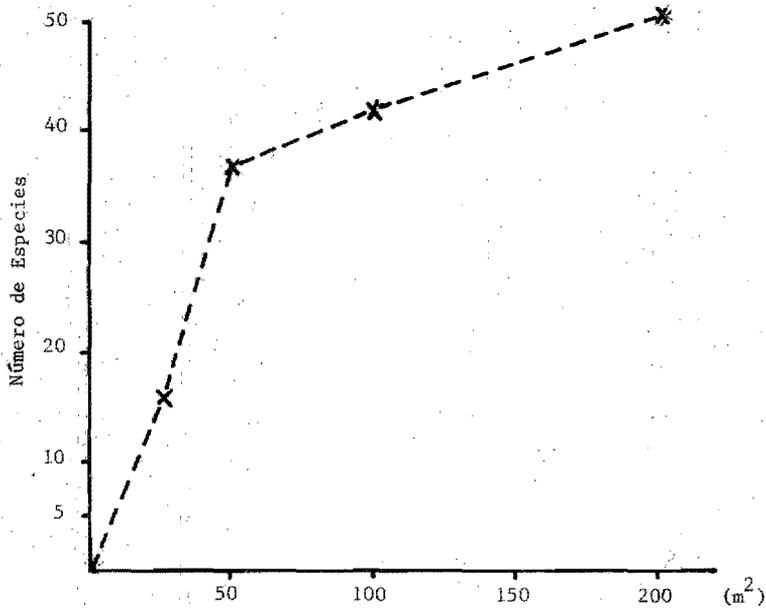


Fig. 3. Curva de Especies-Area, Comunidad "Xel-Ha".

cambio en las pendientes de las curvas con un nuevo incremento de especies, originado por la variabilidad de la vegetación al continuar con el muestreo. A pesar de esto, dichas curvas permitieron seleccionar un tamaño de cuadro (200 m^2), que además coincide con el usado en forma satisfactoria por otros autores, como Thien *et al.* 1982 en Dzibilchaltún, Yucatán y Olmsted y Durán (inédito) en Quintana Roo. De este tamaño de cuadro se realizaron 4 repeticiones, contabilizando un total de 800 m^2 para cada comunidad.

Los cuadros se distribuyeron de forma subjetiva y dependiendo de la forma del área ocupada por cada comunidad, procurando establecerlos en lugares que no mostrasen signos de perturbación reciente. En la zona de El Ramonal que, como ya se mencionó, abarca una larga y estrecha franja se dispusieron a lo largo de la misma, en tanto que en la zona de Xel-Ha, donde su área es más amplia y regular se colocaron de manera que cada cuadro ocupara un punto cardinal (NE, NW, SE, SW).

Además se intentó evitar zonas con características microambientales dadas por la heterogeneidad del terreno, que presentasen un claro cambio en composición y estructura. Por ejemplo pequeñas áreas que se inundan en ciertos periodos del año. Aquí debemos recalcar que no se trata de la variabilidad de la comunidad como se menciona anteriormente, sino de cambios topográficos que originan la aparición de

La distinción entre los estratos se hizo de forma arbitraria, considerando como perteneciente al estrato alto a todo individuo mayor o igual a 2 m, dentro del estrato medio se incluyeron los individuos con alturas entre 60 cm y 1.99 m, en tanto que al estrato bajo pertenecieron todas las hierbas y plantulas menores de 60 cm. La razón por la cual se decidió separar de esta manera a las plantas es que, resulta imposible considerar el DAP como un criterio para hacer esta distinción ya que en general el diámetro de los fustes es muy pequeño y además se presentan individuos con tallos muy delgados que alcanzan la altura del dosel.

El uso del DAP en este caso nos podría llevar a interpretaciones erróneas sobre todo si consideramos la poca altura de esta selva.

Se obtuvieron para el caso del estrato alto los siguientes datos:

- a) Determinación taxonómica. El conocimiento que a la fecha se tiene de la flora del estado, facilitó en gran medida este punto. En el caso de individuos desconocidos, se tomaron muestras para su posterior determinación en el herbario.
- b) Altura. Se utilizó una varilla graduada para la medición de los árboles pequeños y un clisímetro marca SUUNTO para los de mayor tamaño.

- c) Diámetro a la altura del pecho. Esta medición se hizo mediante una cinta diamétrica (de la Forestry Suppliers Inc.) El cálculo del área basal se realizó de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Area} = \left(\frac{\text{Diámetro}}{2} \right)^2 \times \pi$$

Para el caso de los individuos que se ramifican desde la base o muy cerca de ella, se midieron los diámetros de todos los tallos y sus áreas se sumaron.

Por otra parte, en especies como *Pseudophoenix sargentii*, *Thrinax radiata* y *Coccothrinax reedii*, todas ellas de la familia Palmae, cuando presentaron individuos de entre 2 y 3 metros de altura, se midió el diámetro del tallo inmediatamente debajo de las hojas, ya que en muchas ocasiones las hojas nacen a alturas menores de 1.35 m, por lo que no se puede medir estrictamente el diámetro a la altura del pecho.

- d) Cobertura de la copa. Se estimó midiendo 2 diámetros perpendiculares de la copa. El valor de la cobertura se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Cobertura} = \left(\frac{\text{Diámetro 1} + \text{Diámetro 2}}{4} \right)^2 \times \pi$$

Para el estrato medio los datos obtenidos fueron:

- a) La determinación taxonómica.
- b) La altura
- c) La cobertura de la copa, determinada de igual forma que en el estrato alto.

Por su parte, para el estrato bajo solamente se obtuvo:

- a) La determinación taxonómica
- b) El número de individuos por especie

ANALISIS DE DATOS

Estructura Vertical.

"El criterio de la organización vertical se apoya en la idea de que los individuos más altos de la comunidad no pueden estar en el mismo nivel de competencia que los individuos menores que se desarrollan bajo de ellos. Dos especies están en el mismo nivel de competencia cuando tienen las mismas oportunidades de aprovechar los diversos elementos del medio y cuando éste actúa de manera similar sobre ellos" (Sarukhán, 1968 a). Se presupone que a una distribución diferencial de las condiciones microambientales corresponde también una distribución diferencial de los individuos de las diferentes especies presentes en la comunidad.

Con el fin de detectar si existen o no estratos en la estructura vertical se han usado varios métodos. Según Sarukhán (1968 a)"el uso de perfiles de vegetación, como los

usados por Davis y Richards en 1933, han demostrado ser favorables para determinar el número y límites de los probables doseles de la comunidad".

En el presente trabajo se elaboró un perfil de 50 m de longitud mediante el método de la Línea de Canfield. Se tomaron los datos de altura y cobertura de todos los individuos que intersectaron con dicha línea.

En otros trabajos se han utilizado rectángulos de 10 m de ancho como los de Torquebiau (1981) y Meave del Castillo (1983). Pero dada la alta densidad de individuos de la comunidad muestreada no se pudo usar este método, ya que el perfil habría salido muy amontonado y poco claro.

Además se elaboró un histograma de frecuencias de alturas para los árboles de cada una de las comunidades. Este método ha sido empleado en otros trabajos como los de Martínez-Ramos (1980), Piñero *et al.* (1977), Meave del Castillo (1983) y Valiente-Banuet (1984).

Valores de importancia.

Para la evaluación de los niveles de dominancia de las especies en una comunidad, se han reconocido varios parámetros cuantitativos como son:

- Densidad, expresada como el número de individuos por unidad de área
- Frecuencia, la proporción de cuadros o puntos de muestreo en que aparece la especie en cuestión.
- Cobertura, como la estimación del área total que cubren las copas de los individuos de dicha especie.
- Area Basal, la estimación del área total que abarcan los tallos de los individuos de la misma especie.

La importancia relativa que se otorga a cada uno de estos parámetros varía enormemente según el criterio de cada investigador (Sarukhán, 1968 a). Según Whittaker (1970) cualquiera de éstos puede ser usado como valor de importancia dependiendo de qué valor considere el autor como más importante.

Mueller-Dombois y Ellenberg (1974) describen el valor de importancia empleado por Curtis en 1959, el cual se define como la sumatoria de los valores relativos de densidad, frecuencia y dominancia. Este índice se ha utilizado en el presente trabajo con dos variantes en el caso del estrato alto. Una representando el valor de dominancia con base en la Cobertura y una segunda representándolo con base en el Area Basal como se muestra en seguida.

$$V. I. R_{cob.} = \text{Densidad rel.} + \text{Frecuencia rel.} + \text{Cobertura rel.}$$

$$V. I. R_{a.b.} = \text{Densidad rel.} + \text{Frecuencia rel.} + \text{Area Basal rel.}$$

donde:

$$\text{Densidad rel.} = \frac{\text{Densidad de la Especie}}{\text{Suma de densidades de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Frecuencia rel.} = \frac{\text{Frecuencia de la especie}}{\text{Suma de frecuencias de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Cobertura rel.} = \frac{\text{Cobertura de la especie}}{\text{Suma de coberturas de todas las especies}} \times 100$$

$$\text{Area Basal rel.} = \frac{\text{Area Basal de la especie}}{\text{Sumatoria de todas las áreas basales}} \times 100$$

Por lo que corresponde al estrato medio los valores de importancia se determinaron únicamente por la primera variante (V.I. _{cob.}).

Es necesario mencionar que las frecuencias se calcularon en base a sólo 4 unidades, que en definitiva resultan pocas unidades para la determinación de un valor probabilístico. Sin embargo, se decidió su inclusión dado que es el único parámetro estadístico en el cálculo de los valores de importancia y resulta de gran relevancia para muchas especies cuya distribución es muy amplia y homogénea, aunque su densidad sea baja y su biomasa muy poca.

Indices de diversidad.

Un aspecto interesante en el estudio de la vegetación es saber qué tan homogénea o heterogéneamente se encuentra

constituida ésta. Cómo es que se reparten las distintas especies los recursos disponibles y esto depende en gran medida del número de individuos que cada especie presente.

La riqueza florística entendida como el número de especies presentes en la comunidad es un buen indicador que nos permite apreciar la capacidad del medio para soportar un determinado número de especies, sin embargo, nos dice poco acerca de la abundancia relativa de cada especie. Por esta razón se ha diseñado un conjunto de índices que además de considerar el número de especies presentes, considera el número de individuos de cada una de éstas, como son los índices de Simpson, de Brillouin, de Margalef, etc.

El índice empleado en el presente fue el llamado índice de Shannon-Wiener que se expresa como: (Brower y Zar, 1977).

$$H = - \sum_{i=1}^s (P_i) (\log P_i)$$

donde:

H = índice de diversidad

P_i = densidad relativa de la i-ésima especie

S = número de especies

Para la aplicación del índice se emplearon logaritmos con base 10.

La diversidad máxima hipotética de una comunidad resulta cuando todas las especies presentan el mismo número de individuos. Así mismo para poder conocer si el valor obtenido de H es alto o bajo, necesitamos ponderarlo con respecto a un máximo posible determinado como:

$$H_{\max} = \log S$$

Al ponderarlo sabremos qué tan equitativamente se encuentra constituida nuestra comunidad, es decir, qué tan uniformemente se encuentran distribuidos los individuos dentro de las distintas especies, según el siguiente cociente:

$$E = \frac{H}{H_{\max}}$$

La equitatividad de la distribución de N individuos dentro de las S especies para un conjunto de datos nos indica la cercanía existente entre el índice de diversidad observado y el índice de máxima diversidad (Brower y Zar, 1977).

Indices de similitud.

Resulta difícil establecer grados de similitud o disimilitud aceptados en forma general. Sin embargo relaciones de similitud pueden expresarse matemáticamente mediante el uso de los llamados índices de similitud (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974).

Algunos índices nos permiten comparar dos comunidades en función de la presencia o ausencia de las especies por ejemplo el de Jaccard y el de Sørensen. La aplicación de éstos puede variar de acuerdo con el criterio del investigador.

Hiriart (1981) utiliza el índice de Sørensen tomándolo con base en los géneros comunes a ambas muestras. Valiente-Banuet (1984) utiliza el mismo índice pero con base en las especies presentes. Así mismo, el índice se puede emplear para comparar dos comunidades con base en sus formas de vida, en sus estratos o bien en su conjunto.

En este trabajo se compararon las comunidades en cuanto a su composición por estratos y su composición total. "Pero la similitud de dos comunidades no está únicamente en función al número común y no común de especies, sino también del número de individuos por especies" (Brower y Zar, 1977) y dado que éstos índices sólo consideran la presencia o ausencia de las especies y no el lugar jerárquico que ocupa cada una de éstas en la comunidad, se han desarrollado algunas variantes de éstos en las que se emplean valores cuantitativos que pueden dar una idea de la importancia de cada especie. Gleason en 1920 aplica directamente valores cuantitativos a la fórmula de Jaccard sin modificación alguna (citado por Brower y Zar, 1977).

En este caso se ha utilizado el índice de Sørensen incluyendo los valores de importancia obtenidos como anteriormente se menciona, según el siguiente procedimiento:

$$IS_{s2} = \frac{A}{B + C} \times 100$$

donde:

- A = Suma de los valores de importancia de las especies comunes a ambas comunidades.
- B = Suma de los V.I.R. para la comunidad uno.
- C = Suma de los V.I.R. para la comunidad dos.

Con respecto a los datos de profundidad de suelo, se ensayó la prueba estadística de t, con el fin de ver si las medias poblaciones de ambas muestras son diferentes o no, es decir, si existen diferencias significativas estadísticamente (Parker, 1981).

RESULTADOS Y DISCUSION

Composición.

El Cuadro I muestra el número de especies vegetales que se encontraron en cada estrato, de las 2 comunidades estudiadas y el número de especies que de estos estratos se comparten.

Se incluyen además al conjunto de epífitas que por distribuirse a todos los niveles de altura de la comunidad se decidió tratar como un grupo aparte.

Con la inclusión del grupo de especies leñosas se pretende superar lo artificial de la separación entre los estratos alto y medio ya que se presentan árboles jóvenes en el estrato medio y algunos arbustos en el estrato alto. Así pues se pretende tener un punto más natural de comparación entre las comunidades.

En total se obtuvieron 97 especies para la comunidad de El Ramonal y 101 para la de Xel-Ha, contabilizando un total de 131 especies (ver anexo 1). Estos resultados son interesantes ya que ambas comunidades se encuentran constituidas casi por el mismo número de especies y además se comparan un alto número de éstas. Así mismo, se observa mucha semejanza en el número de especies que en cada estrato ocurren y de las cuales muchas se comparten. Esto es aún más

Cuadro I. Número de especies vegetales presentes en cada estrato de ambas comunidades estudiadas.

	Comunidad Ramonal	Comunidad Xel-Ha	Especies comunes
Epífitas*	6	8	4
Estrato bajo	55	66	33
Estrato medio	48	50	27
Estrato alto	66	74	45
Total de especies leñosas	77	77	52
Especies en Total	97	101	67

* Se incluye a las epífitas como un grupo dado su papel característico que juegan dentro de las comunidades y la dificultad para incluirlas dentro de los distintos estratos reconocidos.

claro para el caso del conjunto de especies leñosas ya que ambas comunidades presentan 77 especies, de las cuales 52 son comunes a ambas. Estos resultados sugieren además de un alto grado de semejanza florística, cierta semejanza estructural ya que no sólo se presentan muchas especies comunes sino que los estratos y la comunidad en su conjunto, se constituyen casi por el mismo número de especies.

Por otra parte, es necesario señalar que dentro de las especies encontradas en el trabajo, se presentaron algunas que son muy raras o bien, que se han reportado hasta hace poco tiempo para México. Dentro de éstas podemos señalar a *Ottoschulzia pallida*, una especie nueva para México y que encontramos hace sólo unos meses (Olmsted y Durán, inédito) y que en la comunidad de El Ramonal ocupa un lugar importante; *Casearia emarginata* es un arbusto del cual existían, hasta antes de este trabajo, solamente 2 ejemplares de herbario en México y éstos además están estériles. Otra especie de interés es una *Coccoloba* nueva para la ciencia y que en estos momentos está en proceso de descripción. El ejemplar tipo es J. Ortiz # 517 (XAL). Esta especie resultó ser muy importante en la comunidad de Xel-ha.

Distribución vertical.

Una herramienta muy útil para dar una clara imagen de la comunidad trabajada es el perfil de vegetación, que además nos permite observar cómo es la estructura vertical de

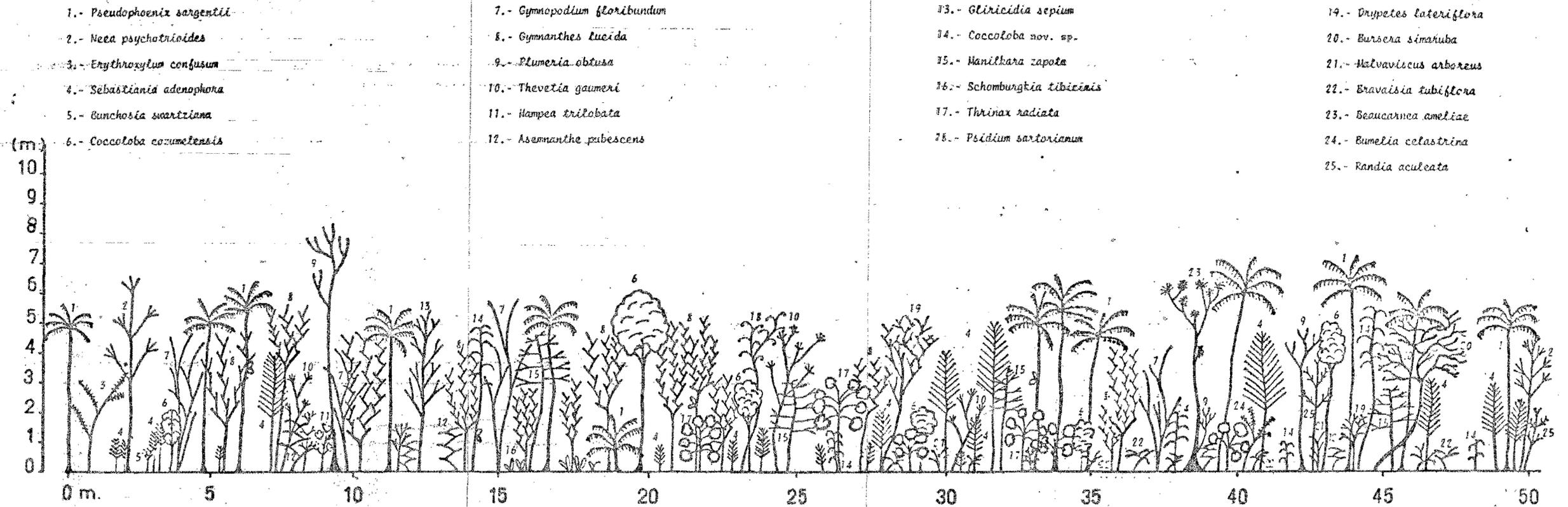
la misma. La Figura 4 muestra un perfil de 50 m de longitud para la comunidad de Xel-Ha, elaborado mediante el método de la línea Canfield.

Por otra parte, en las Figuras 5 y 6 se muestran los histogramas de frecuencia de alturas para el estrato alto de 2 comunidades. Se observa una diferencia en la altura máxima de ambas, ya que en El Ramonal alcanza 13 m en tanto que en Xel-Ha sólo llega a 10 m.

También se puede ver una disminución del número de individuos conforme aumenta la altura de los mismos, pero en las 2 gráficas se observa que hay, entre los 4 y 7 m, una pequeña discontinuidad, donde el número de individuos en estos intervalos permanece casi constante. Esto sugiere la presencia de una zona donde se presenta una mayor densidad de las copas de los árboles, lo que representaría que en dicha zona la cubierta vegetal fuera más cerrada, formando el llamado dosel. Con el fin de ver si existía alguna relación entre la presencia de dicho dosel con la altura máxima de las especies presentes, se elaboró para un cuadro de cada comunidad una gráfica con las alturas máximas de todas las especies arbóreas (Figura 7 y 8), ya que Newman (1954) considera que para que un estrato tenga alguna realidad debe estar constituido por individuos maduros.

FIGURA 4.

PERFIL DE VEGETACION, COMUNIDAD XEL-HA.



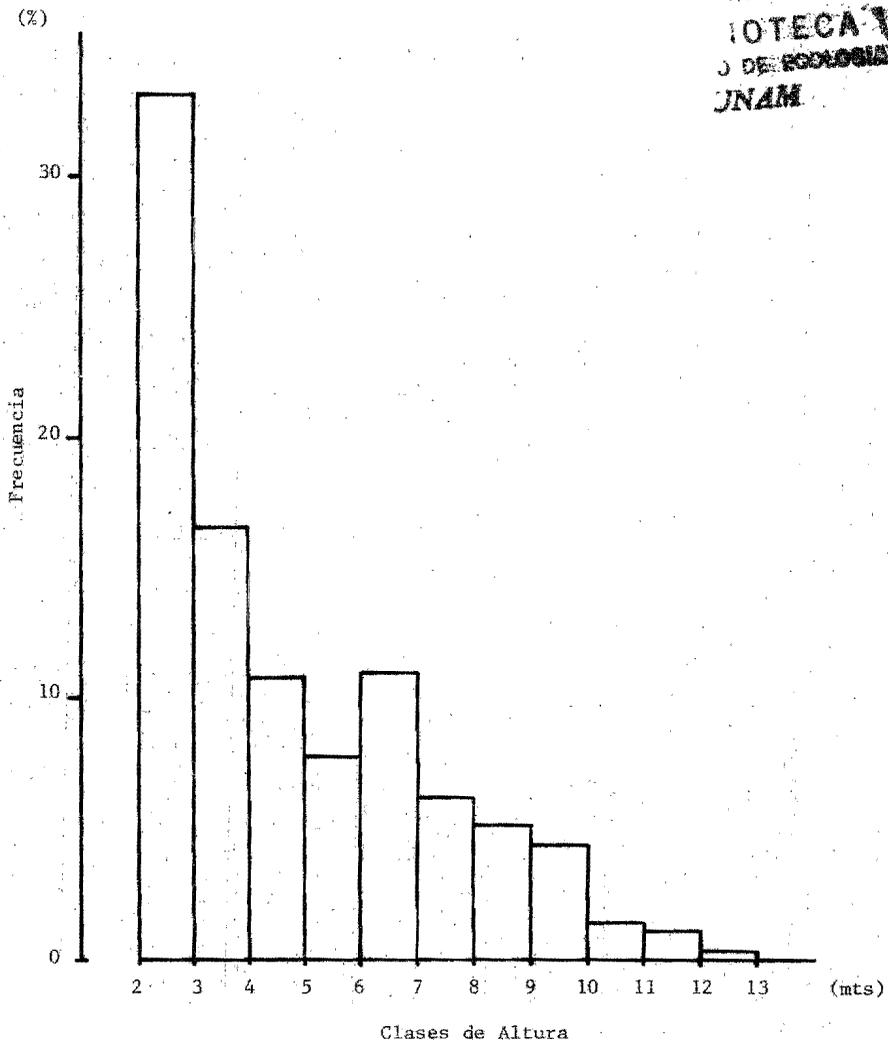


Fig. 5. Histograma de Frecuencia de Alturas "Ramonal".

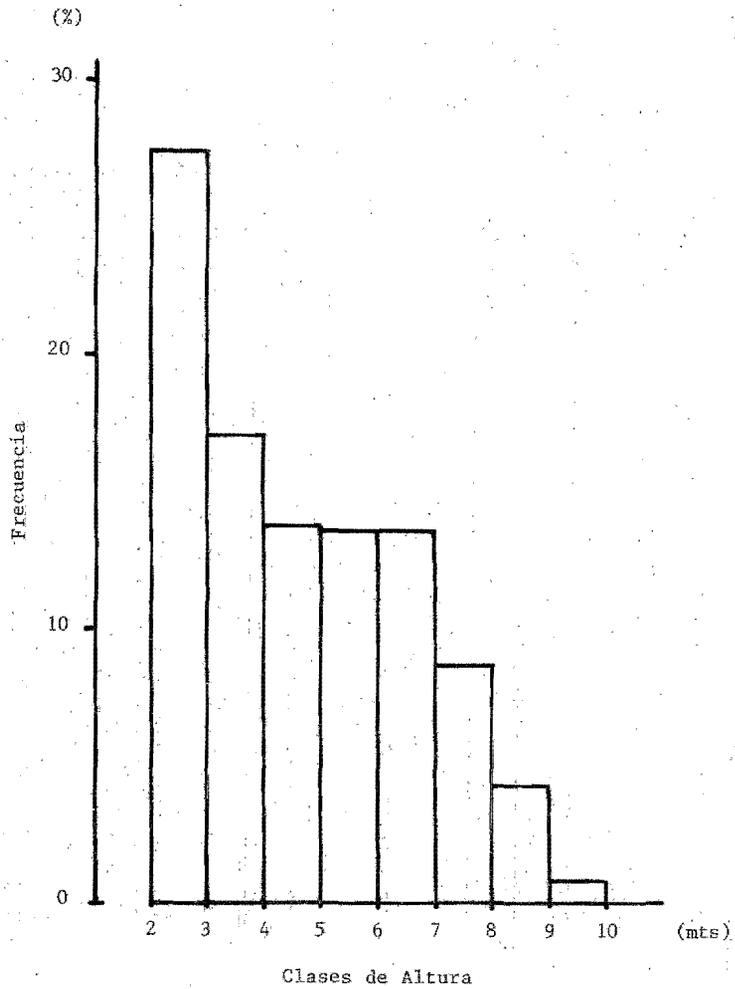


Fig. 6. Histograma de Frecuencias de Alturas "Xel Ha".

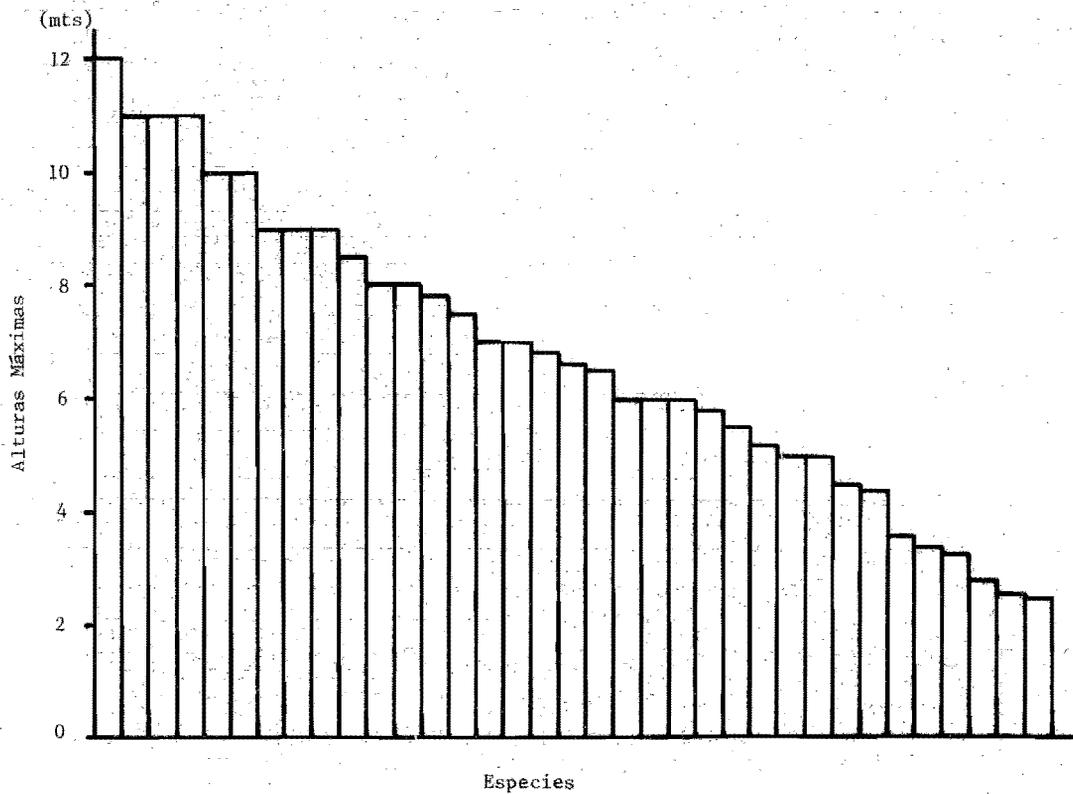


Fig. 7. Alturas máximas de las especies arbóreas.
(Cuadro 2 Comunidad Ramonal)

¿Dónde está?

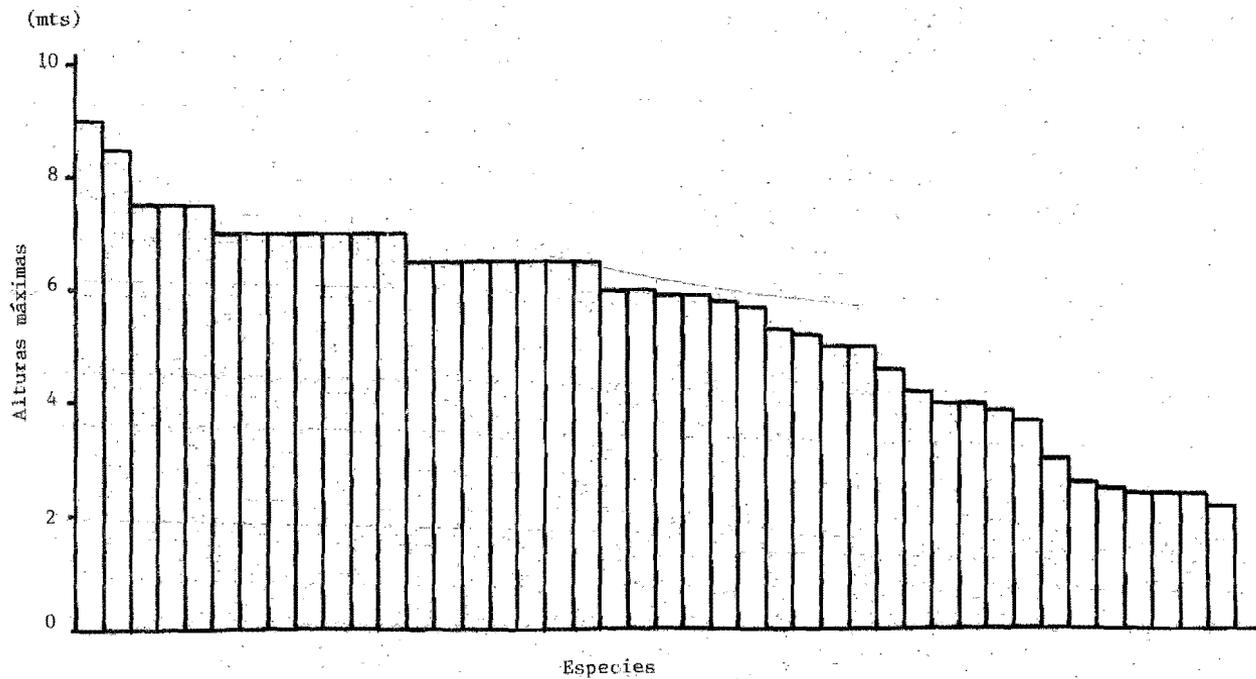


Fig. 8. Alturas máximas de las especies arbóreas.
 (Cuadro 6 Comunidad Xel-Ha)

Las gráficas muestran resultados distintos: mientras en la comunidad de El Ramonal se observa una distribución claramente continua de las especies con relación a la altura, en Xel-Ha se aprecia que existe un rango, entre los 5 y 7 metros, donde un alto número de especies (24) alcanza su mayor altura, éstas representan el 57.14% del total.

Es factible que esta diferencia se deba a la situación de ambas localidades, ya que en Xel-Ha el área ocupada por la comunidad es más amplia y homogénea, en tanto que en El Ramonal, la comunidad es muy estrecha y se localiza prácticamente rodeada de una comunidad de Selva mediana subperernnifolia, influencia que se aprecia por la presencia de algunas especies características de este tipo de vegetación como *Pilocarpus racemosus*, *Cordia dodecandra*, *Piscidia piscipula*, *Nectandra coriacea* y *Pithecellobium stevensonii*.

Valores de importancia.

Las Tablas A y B presentan de forma comparativa, los valores de importancia de las principales especies del estrato alto, determinados unos por medio de la cobertura y otros por medio del área basal, para ambas comunidades. Se puede observar que a excepción de unos pocos valores, el orden jerárquico obtenido por ambas vías es prácticamente el mismo. La especie dominante lo es por ambas vías, tanto en El Ramonal como en Xel-Ha. Así mismo, en El Ramonal se ob-

Tabla A. Valores de Importancia de las 30 especies del estrato alto en la Comunidad de El Ramonal. Obtenidos unos, mediante el uso de la cobertura (V.I.R. cob. y otros mediante el área basal (V.I.R. a.b.).

Especie	V.I.R. cob.	V.I.R. a.b.
<i>Mankara zapota</i>	30.3422	30.999 (1)
<i>Pilocarpus racemosus</i>	21.7072	19.481 (2)
<i>Coccothrinax readii</i>	20.7932	16.3757 (5)
<i>Gymnanthes lucida</i>	20.4309	18.034 (4)
<i>Pseudophoenix sargentii</i>	15.3876	18.793 (3)
<i>Sebastiania adenophora</i>	14.7283	12.0119 (7)
<i>Gymnopodium floribundum</i>	14.0451	11.3206 (8)
<i>Cordia dodecandra</i>	8.5667	6.9386
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	7.6838	8.4628 (9)
<i>Metopium brownei</i>	7.6594	15.3333 (6)
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	7.2867	8.1873 (10)
<i>Hampea trilobata</i>	7.2069	6.4179
<i>Ottoschulzia pallida</i>	7.1222	5.2724
<i>Calyptranthes pallens</i>	6.2687	5.932
<i>Neea psychotrioides</i>	5.6499	6.0017
<i>Croton campechianus</i>	5.3294	4.3011
Desconocida 5	5.2824	5.9386
<i>Malpighia emarginata</i>	4.6787	5.1973
<i>Vitex gaumeri</i>	4.2361	4.9358
<i>Bumelia obtusifolia</i>	4.1071	4.0114
<i>Drypetes lateriflora</i>	3.8153	3.5633
<i>Thevetia gaumeri</i>	3.7979	3.9306
<i>Thouinia canescens</i>	3.7642	4.0992
<i>Croton niveus</i>	3.6349	3.4269
<i>Plumeria obtusa</i>	3.6343	3.8957
<i>Diospyros cuneata</i>	2.9714	3.3903
<i>Diospyros nicaraguensis</i>	2.9507	3.0212
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	2.8262	2.5496
<i>Nectandra coriacea</i>	2.7241	2.3934
<i>Bunchosia swartziana</i>	2.6776	2.5936
<i>Beaucarnea ameliae</i>	2.3988	4.4785

() Orden jerárquico de las especies por medio del área basal.

Tabla B. Valores de Importancia de las 30 especies principales del estrato alto en la Comunidad de Xel-Ha. Obtenidos unos por medio de la cobertura (V.I.R. cob.) y otros mediante el área basal (V.I.R. a.b.).

Especie	V.I.R.cob.	V.I.R.a.b.
<i>Pseudophoenix sargentii</i>	30.1946	38.8177 (1)
<i>Sebastiania adenophora</i>	18.1421	13.1822 (3)
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	14.6768	14.0798 (2)
<i>Manilkara zapota</i>	12.4067	11.0561 (5)
<i>Parathesis cubana</i>	10.4675	8.9722 (8)
<i>Thrinax radiata</i>	19.9149	9.1547 (7)
<i>Drypetes lateriflora</i>	19.8733	7.6643
<i>Gymnanthes lucida</i>	19.7543	8.6851 (9)
<i>Coccothrinax readii</i>	9.2446	7.2045
<i>Thevetia gaumeri</i>	8.2179	8.2511 (10)
<i>Elaeodendron xylocarpum</i>	7.3892	7.1293
<i>Myrcianthes fragrans</i>	7.3695	<u>9.3095</u> (6)
<i>Diospyros cuneata</i>	6.7483	6.2328
<i>Coccoloba nov. sp.</i>	6.4994	5.7879
<i>Eugenia sp.</i>	6.3814	5.6476
<i>Neea psychotrioides</i>	6.2334	5.9665
<i>Randia aculeata</i>	6.0043	5.1707
<i>Gymnopodium floribundum</i>	5.3922	4.4976
<i>Metopium brownei</i>	5.0780	<u>6.5426</u>
<i>Diospyros nicaraguensis</i>	4.9248	4.8184
<i>Croton niveus</i>	4.6081	3.6456
<i>Plumeria obtusa</i>	3.8023	4.1338
<i>Bursera simaruba</i>	3.8008	5.7208
<i>Beaucarnea ameliae</i>	3.7948	<u>12.7709</u> (4)
<i>Krugiodendron ferreum</i>	3.7454	<u>3.3153</u>
<i>Hampea trilobata</i>	3.5935	3.3467
<i>Bunchosia swartziana</i>	3.5719	3.2755
<i>Pithecellobium keyense</i>	3.4460	3.2476
<i>Eugenia axillaris</i>	3.3695	3.0019
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	3.3169	<u>5.0629</u>
<i>Randia longiloba</i>	3.2227	2.5581

() Orden jerárquico de las especies por medio del área basal.

tienen las mismas 5 especies como las más importantes, tanto por uno como por otro método, y de las 10 más importantes obtenidas por medio de la cobertura, 9 también se obtienen por medio del área basal. En tanto que en la comunidad de Xel-Ha encontramos 4 especies comunes dentro de las 5 más importantes determinadas por ambas vías y de las 10 más importantes obtenidas por medio de la cobertura, 8 son comunes a las obtenidas a través del uso del área basal.

En el anexo 2 se presentan los valores de importancia de todas las especies para las dos comunidades.

Al obtener los valores de importancia por dos vías distintas, una considerando la cobertura y otra mediante el área basal, se pretendió observar qué tan diferentes eran los resultados sobre todo en relación al orden jerárquico de las especies.

Como puede observarse en ambas comunidades el orden obtenido por ambas vías fue esencialmente el mismo, con excepción de algunos valores como son, en el caso de la comunidad de El Ramonal, *Pseudophoenix sargentii*, *Metopium brownii* y *Beaucarnea ameliae*, que mediante el uso del área basal ocupan un lugar más importante.

Estas pocas discrepancias, sin duda se deben a la arquitectura de las especies; una palma como *Pseudophoenix*

sargentii con crecimiento monopódico, no puede desarrollar una copa muy grande a pesar de que su altura y su DAP si lo sean. De forma similar sucede con *Beaucarnea ameliae* que presenta generalmente grandes diámetros de su tallo y sus copas son comparativamente muy pequeñas. Por su parte *Mertensium brownii* que, si bien logra desarrollar amplias copas, se caracteriza por presentar tallos bastante gruesos. Lo mismo ocurre en la comunidad de Xel-Ha para *B. ameliae*, *M. brownii* y *Myrcianthes fragrans* especies que presentan los diámetros más grandes a la altura del pecho.

Dado que los resultados reflejan que no existen grandes diferencias en los mismos y considerando que la medición de los diámetros de las copas requiere de un mayor tiempo y más esfuerzos que la medición del DAP, se recomienda para trabajos subsecuentes en este tipo de vegetación, que requieran rapidez, el uso del DAP. Esto sin embargo no niega la importancia que tienen ambos caracteres en la descripción de las comunidades.

Ahora bien, al comparar los órdenes jerárquicos de las 2 comunidades, obtenidos éstos a partir del uso del área basal (Tabla C) encontramos lo siguiente:

A pesar de que existen muchas diferencias en el orden jerárquico de ambas, se puede observar que las 2 comunidades comparten un alto número de especies importantes.

Tabla C. Comparación de los órdenes jerárquicos obtenidos para las especies del estrato alto de ambas comunidades. Se basan en los Valores de Importancia encontrados por medio del área basal.

Comunidad Ramonal

- + *Manilkara zapota*
- Pilocarpus racemosus*
- + *Pseudophoenix sargentii*
- + *Gymnanthes lucida*
- + *Coccothrinax reedii*
- + *Metopium brownei*
- + *Sebastiania adenophora*
- + *Gymnopodium floribundum*
- + *Coccoloba cozumelensis*
- + *Caesalpinia gaumeri*
- Cordia dodecandra*
- + *Hampea trilobata*
- + *Neea psychotrioides*
- Desconocida 5*
- Calyptranthes pallens*
- Ottoschulzia pallida*
- Malpighia emarginata*
- Vitex gaumeri*
- + *Beaucarnea ameliae*
- Croton campechianus*
- Thouinia canescens*
- Bumelia obtusifolia*
- + *Thevetia gaumeri*
- + *Plumeria obtusa*
- + *Drypetes lateriflora*
- + *Croton niveus*
- + *Diospyros cuneata*
- + *Diospyros nicaraguensis*
- + *Bunchosia swartziana*
- Coccoloba acapulcensis*

Comunidad Xel-Ha

- + *Pseudophoenix sargentii*
- + *Coccoloba cozumelensis*
- + *Sebastiania adenophora*
- + *Beaucarnea ameliae*
- + *Manilkara zapota*
- Myrcianthes fragrans*
- Thrinax radiata*
- Parathesis cubana*
- + *Gymnanthes lucida*
- + *Thevetia gaumeri*
- + *Drypetes lateriflora*
- + *Coccothrinax reedii*
- Elaeodendron xylocarpum*
- + *Metopium brownei*
- + *Diospyros cuneata*
- + *Neea psychotrioides*
- Coccoloba nov. sp.*
- Bursera simaruba*
- Eugenia sp.*
- Randia aculeata*
- + *Caesalpinia gaumeri*
- + *Diospyros nicaraguensis*
- + *Gymnopodium floribundum*
- + *Plumeria obtusa*
- + *Croton niveus*
- + *Hampea trilobata*
- Krugiodendron ferreum*
- + *Bunchosia swartziana*
- Pithecellobium keyense*
- Eugenia axilaris*

+ Especies presentes dentro de las 30 más importantes en ambas comunidades.

Aquí se observa que de las 30 especies más importantes de cada comunidad, 19 ocurren en ambas listas y de éstas, 5 especies (*Pseudophoenix sargentii*, *Manilkara zapota*, *Coccoloba cozumelensis*, *Sebastiania adenophora* y *Gymnanthes lucida*) se encuentran dentro de las 10 especies más importantes en ambas comunidades.

En la Tabla D se presentan de forma comparativa, los órdenes jerárquicos obtenidos para el estrato medio de ambas comunidades. Estos se obtuvieron mediante el uso de la cobertura. En éstas resalta a la vista que dicho estrato está constituido fundamentalmente por individuos jóvenes de las especies arbóreas y que pocas especies (subrayadas) son las que presentan una verdadera forma de vida arbustiva, entre las que podemos citar a *Randia aculeata*, *Jacquinia aurantiaca*, *Asemnanthe pubescens*, *Bravaisia tubiflora*, *Capparis cynophallophora* y *Psychotria nervosa*. También se puede observar que, al igual que en el caso del estrato alto, ambas comunidades se comparten un alto número de especies importantes, 14 de las 30 más importantes.

Parámetros estructurales.

Los parámetros estructurales de ambas comunidades se presentan resumidos en los Cuadros II y III. Los valores de cobertura, área basal y densidad obtenidos en el muestreo se han extrapolado a una hectárea, con el fin de poder comparar

Tabla D. Comparación de los órdenes jerárquicos obtenidos para las especies del estrato medio de ambas comunidades. Se basan en los Valores de Importancia obtenidos para cada una de ellas.

Comunidad Ramonal

- + *Coccoloba readii*
- Pilocarpus racemosus*
- Gymnanthes lucida*
- Pseudophoenix sargentii*
- + *Manilkara zapota*
- + *Coccoloba cozumelensis*
- + *Hampea trilobata*
- + *Sebastiania adenophora*
- + *Diospyros nicaraguensis*
- + *Plumeria obtusa*
- + *Amyris* sp.
- Nectandra coriacea*
- + *Eugenia* sp.
- Coccoloba acapulcensis*
- Jacquinia aurantiaca**
- Calyptranthes pallens*
- Ottoschulzia pallida*
- Randia aculeata**
- Hiraea obovata*
- + *Diospyros cuneata*
- + *Eugenia axilaris*
- Esebeckia berlandieri*
- Pithecellobium stevensonii*
- Jatropha gaumeri*
- + *Gymnopodium floribundum*
- Cordia dodecandra*
- Malvaviscus arboreus**
- + *Asemnanthe pubescens**
- + *Chiococca alba**
- Chamaedorea seifrizii*

Comunidad Xel-Ha

- Bravaisia tubiflora**
- Bromelia karatas*
- + *Sebastiania adenophora*
- Paráthesis cubana*
- + *Coccoloba cozumelensis*
- + *Eugenia axilaris*
- + *Randia aculeata**
- + *Diospyros cuneata*
- Elaeodendron xylocarpum*
- Myrcianthes fragrans*
- Drypetes lateriflora*
- + *Eugenia* sp.
- + *Gymnopodium floribundum*
- + *Coccoloba readii*
- Eugenia buxifolia*
- + *Diospyros nicaraguensis*
- Thrinax radiata*
- Bunchosia swartziana*
- Capparis cynophallophora**
- Psychotria nervosa**
- + *Plumeria obtusa*
- Neea psychotrioides*
- + *Manilkara zapota*
- Metopium brownei*
- + *Chiococca alba**
- Thouinia canescens*
- + *Asemnanthe pubescens**
- Exotea diphylla*
- + *Amyris* sp.
- Coccoloba* nov. sp.

+ Especies presentes dentro de las 30 más importantes en ambas comunidades

* Especies arbustivas

Cuadro II. Parámetros estructurales de la comunidad El Ramonal.

	No. de spp.	Cobertura (m ²)	Area Basal (m ²)	Densidad Ind/ha
Epífitas	6	-----	-----	362.5
Estrato bajo	55	-----	-----	169 125
Estrato medio	48	4 340	-----	20 850
Estrato alto	66	29 438	40.40	11 787.5
Totales	97	33 778	40.40	202 125.0

Cuadro III. Parámetros estructurales de la comunidad de Xel-Ha.

	No. de spp.	Cobertura (m ² /ha)	Area Basal (m ² /ha)	Densidad Ind/ha
Epífitas	8	-----	-----	525
Estrato bajo	66	-----	-----	136 000
Estrato medio	50	3 333	-----	18 250
Estrato alto	74	32 484.5	41.36	12 312.5
Totales	101	35 817.5	41.36	167 087.5

con valores de otras comunidades que se encuentran reportadas en la literatura.

Sobresalen a la vista los valores tan bajos en el número de especies y la densidad de las epifitas; podría decirse que en esta comunidad las plantas epifitas están prácticamente ausentes. Por otra parte, podemos ver con claridad la gran densidad de individuos de los estratos alto y medio en las 2 comunidades, que juntos alcanzan a ser más de 30 mil, es decir, poco más de 3 individuos por metro cuadrado.

Se observa además, que existe una relación inversa entre el número de individuos del estrato alto y el número de individuos del estrato medio para ambas comunidades, es decir, que en la comunidad de Xel-Ha se presenta un mayor número de individuos del estrato alto que en la comunidad de El Ramonal, pero se observa que tiene un menor número de individuos del estrato medio. Lo mismo ocurre en el caso de la cobertura, dado que en Xel-Ha se presenta mayor cobertura del estrato alto y menor cobertura del estrato medio que la comunidad de El Ramonal. Así mismo, se presenta una mayor área basal en la comunidad de Xel-Ha.

Estos resultados son razonables y comprensibles, ya que entre mayor sea el número de individuos del estrato alto, mayor será su cobertura al igual que su área basal. Ahora bien, si esta comunidad presenta una mayor cobertura

del estrato alto, menor será por tanto la cantidad de luz que pueda pasar al interior de la selva, por lo que la menor disponibilidad de luz (en comparación con la comunidad de El Ramonal) se refleja en un menor número de individuos del estrato medio y por tanto una menor cobertura de dicho estrato.

A pesar de ésto, las coberturas totales en ambas comunidades son muy semejantes, en El Ramonal 33823 m^2 y en Xel-Ha 35814.5 m^2 por hectárea, lo que significa coberturas del 338.2% y del 358.1% respectivamente. De igual forma las áreas basales de las 2 comunidades son muy similares.

Al igual que en los histogramas de frecuencia de alturas de los árboles, donde vemos una disminución del número de individuos conforme aumentaba la altura, aquí se observa una disminución de individuos al pasar de un estrato inferior a uno superior.

En cuanto a la densidad se refiere se reportan en la literatura algunos datos. Valiente-Banuet (1984), en una Selva mediana-baja subcaducifolia obtiene una densidad de 9 925 individuos arbóreos en una hectárea, tomando como árbol a los individuos mayores de 2 metros. Meave del Castillo (1983) reporta 21 537 individuos superiores a 50 cm en una hectárea de una Selva alta perennifolia y Carabias (1980) menciona una densidad de 8 170 ind./ha superiores a

50 cm, también en una Selva alta perennifolia.

Es claro que la densidad de las comunidades estudiadas en el presente trabajo resulta ser superior a los otros trabajos. En éste se reportan densidades de árboles de 12 312.5 y 11 787.5 por hectárea y densidades superiores a 30 000 individuos considerando a todos los individuos superiores a 60 cm.

Colateralmente a esta alta densidad, también se obtienen para el área basal valores bastante elevados. Se reportan valores de 40.4 m^2 y 41.36 m^2 de área basal en una hectárea de terreno. Estos datos resultan superiores a los $38.75 \text{ m}^2/\text{ha}$ que reporta Valiente-Banuet (1984) para una Selva mediana-baja subcaducifolia y comparables a los reportados por Meave del Castillo (1983), el cual obtiene $41.45 \text{ m}^2/\text{ha}$ en una Selva alta perennifolia.

Estos resultados son interesantes ya que en una selva alta, donde los fustes de los árboles alcanzan gran desarrollo, es de esperarse que presente valores de área basal superiores a los demás tipos de vegetación, pero en este caso la alta densidad de individuos de la selva baja, es factor determinante para obtener altos valores de área basal.

Es necesario dejar en claro que estas comparaciones resultan poco válidas, dado que nos estamos refiriendo a diferentes tipos de vegetación y a que el área estudiada y la forma de tomar los parámetros estructurales varían de acuerdo al criterio de cada autor. Sin embargo se consideró necesario hacerlas ya que de alguna forma contribuyen a dar una idea de las comunidades estudiadas y a visualizar las diferencias con otros tipos.

Por lo que se refiere a la cobertura es aún más difícil establecer comparaciones; de todas formas se mencionan algunos datos reportados.

Valiente-Banuet (1984) menciona un porcentaje de cobertura de 337.1% en Selva mediana-baja subcaducifolia y considera solamente a los estratos arbóreos. Meave del Castillo (1983) y Carabias (1980) reportan valores de 491.71% y 662.4%, de cobertura respectivamente, para dos diferentes Selvas altas perennifolias. Estos valores incluyen los estratos arbóreos y el sotobosque. En cuanto al presente, se encontraron coberturas de 358.17% y 337.78% considerando a todos los individuos superiores a 60 cm.

Es claro que en cuanto a la cobertura, las comunidades de Selva baja subcaducifolia estudiadas en el presente, muestran valores muy bajos en comparación con los otros tra

bajos, hecho inverso a lo que se encontró con la densidad y el área basal.

Indices de diversidad.

En el cuadro IV se muestran los valores de diversidad (H'), diversidad máxima (H'_{max}) y equitatividad (E) obtenidos para el conjunto de árboles de cada una de las comunidades, mediante el Índice de Shannon-Wiener.

Se ve claramente que la comunidad de Xel-Ha presenta en todos los casos valores más altos, lo que significa que tiene un mayor número de especies arbóreas, por lo que su diversidad máxima (H'_{max}) es superior, además presenta una distribución más equitativa de los individuos dentro de las distintas especies, por lo que su equitatividad (E) también es mayor. A pesar de esto se puede observar que los valores de una y otra comunidad son muy semejantes.

Al comparar estos datos con otros reportados en la literatura (Cuadro V), se aprecia que los valores obtenidos en el presente estudio son todos superiores a los encontrados por Valiente-Banuet (1984) en una comunidad de Selva baja caducifolia. A su vez se observa que nuestros valores resultan intermedios y muy similares a los encontrados por Meave del Castillo (1983) en una Selva alta perennifolia y a los de Dittus (1977) en un "Semi-Evergreen Forest". Por

Cuadro IV. Valores de Diversidad (H'), Diversidad máxima (H'_{max}) y Equitatividad (E) obtenidos para el conjunto de árboles de cada comunidad. Índice de Shannon-Wiener.

	Comunidad Ramonal	Comunidad Xel-Ha
H'	1.392	1.570
H'_{max}	1.820	1.869
E	0.765	0.840

Cuadro V. Valores de Diversidad (H), Diversidad máxima (H max) y Equitatividad reportados en distintos trabajos. Todos ellos transformados a logaritmos con base 10 por el autor de este trabajo.

FUENTE	TIPO DE VEGETACION	AREA MUESTREADA	DIVERSIDAD	DIVERSIDAD MAXIMA	EQUITATIVIDAD
Dittus (1977)	Semi-Evergreen Forest	-----	1.290	1.625	0.794
Meave del Castillo (1983)	Selva alta perennifolia	2 500 m ²	1.318	1.914	0.689
		"	1.339	1.923	0.696
		"	1.499	1.875	0.799
		"	1.279	1.857	0.689
Valiente-Banuet (1984)	Selva baja caducifolia	-----	0.859	1.174	0.732
Este trabajo Durán (1986)	Selva baja subcaducifolia	800 m ²	1.392	1.820	0.765
		800 m ²	1.570	1.869	0.840

último cabe subrayar que la comunidad de Xel-Ha es la que presenta el más alto valor de equitatividad.

Estos resultados son muy interesantes ya que nos indican que las comunidades trabajadas son altamente diversas, sus valores son superiores a los de la Selva baja y comparables con los de las Selvas altas mencionados aquí. A esto es necesario considerar nuevamente que aunque todos estos datos están basados en los árboles de cada comunidad, los criterios de los autores son distintos. Meave del Castillo (1983) incluye a todos los individuos con DAP superior a 3.3 cm, Dittus (1977) considera a todos los individuos superiores de 5 m y Valiente-Banuet (1984) y el presente incluyen todos los individuos mayores de 2 m.

Lugo et al. (1978) explican la alta diversidad que encuentran en un "Subtropical Dry Forest" en Puerto Rico con base en la proximidad de la roca caliza a la superficie y la consecuente variación en la profundidad del suelo que dan como resultado una amplia diversidad de hábitats, por lo que es posible soportar un número relativamente alto de especies de plantas a lo largo de toda la comunidad. Esta explicación parece adecuarse a las comunidades estudiadas en este trabajo.

Indices de similitud.

Mediante el Índice de Sørensen se calculó la similitud entre ambas comunidades en los estratos bajo, medio y alto y entre el conjunto de individuos leñosos (Cuadro VI). También se calculó la similitud para el estrato alto incorporado a dicho índice los valores de importancia obtenidos para las especies de dicho estrato.

Se observa que el valor obtenido para el conjunto de plantas leñosas es mayor que los valores obtenidos para cada uno de los estratos por separado. Esto sugiere la aparición de algunas especies en el estrato medio de una comunidad y en el estrato alto de la otra y que no aparecieron en ambos estratos de una misma comunidad, durante el muestreo. Además corrobora lo dicho anteriormente, que el estrato medio presenta gran número de individuos jóvenes de especies del estrato alto.

La presencia de 77 especies de individuos leñosos en las 2 comunidades (Cuadro I) y la obtención de un índice de similitud de 67.53% entre ambas, sugiere un alto grado de semejanza. A esto, se suma el hecho de que los números de especies por estratos también son cercanos y que los índices de similitud entre éstos son bastante altos, lo que nos sugiere, por tanto, cierta semejanza estructural.

Cuadro VI. Valores de similitud entre ambas comunidades.

Estrato bajo	ISs = 54.54 %
Estrato medio	ISs = 55.1 %
Estrato alto	ISs = 62.85 %
Individuos leñosos	ISs = 67.53 %
+ Estrato alto con V.I.	IS = 77.3 %

+ En este caso no se consideró sólo la presencia o ausencia de las especies sino que se utilizaron los valores de importancia antes obtenidos.

Pero la similitud entre dos comunidades no está sólo en función del número de especies comunes a ambas, sino también de la importancia de cada especie presente (Mueller-Dombois, 1974), por lo que se incorporó a los índices de similitud florística los valores de importancia de las especies. De aquí se obtuvo un valor de similitud aún mayor, lo cual corrobora que se comparte un alto número de especies importantes.

Por los resultados expuestos se puede observar gran similitud entre ambas comunidades estudiadas, sin embargo sus diferencias son notables. La comunidad de Xel-Ha es una típica selva baja, cuya altura oscila entre 8 y 10 metros y cuyos elementos florísticos muestran más claramente su carácter caducifolio. Dentro de las especies más importantes en contramos a *Coccoloba cozumelensis* y a *Sebastiania adenophora* que son especies caducifolias; en tanto que en El Ramonal la selva llega a alcanzar en ocasiones alturas de hasta 13 metros y las especies más importantes (*Manilkara zapota* y *Pilocarpus racemosus*) son perennifolias.

Además en Xel-Ha se observa con gran frecuencia la aparición de especies suculentas, típicas de las selvas bajas de la Península como *Cereus* sp. y *Nopalea gaumeri* (Miranda, 1958 y Sarukán, 1968 b).

Por otra parte, existe una gran diferencia en la dominancia de ambas comunidades; en El Ramonal, *Manilkara zapota* con un valor de importancia de 30.34 es claramente dominante sobre las demás especies, le siguen *Pilocarpus racemosus* con 21.70 y *Coccothrinax readii* con 20.79. La clara dominancia de *Manilkara* con su característico aspecto de árbol perennifolio de amplia copa, confiere a esta comunidad una fisonomía muy distinta a la comunidad de Xel-Ha. En ésta por su parte, se presenta una clara dominancia de *Pseudophoenix sargentii* con un valor de 30.19 seguida por *Sebastiania adenophora* con sólo 18.14 y *Coccoloba cozumelensis* con 14.67. Estas últimas presentan una marcada caducifoleidad, por lo que sobresale aún más la palma *Pseudophoenix*, sobre todo en la época de sequía.

El área ocupada por cada comunidad quizá tenga relación con lo anterior, ya que en Xel-Ha el área es lo suficientemente amplia, por lo que los elementos que la constituyen en su parte central, son propios de este tipo de vegetación, en tanto que en El Ramonal, cuya situación es muy distinta pues el área ocupada se encuentra en una zona ecotonal entre los Marismas (Olmsted, et al. 1983) y la Selva mediana subperennifolia, se observa una clara introducción de elementos particularmente de la selva mediana, muchos de los cuales mantienen su follaje durante la época de sequía.

TIPO DE VEGETACION

Una de las formas más aceptadas en México para clasificar a la vegetación es la expuesta por Miranda y Hernández X. en 1963. Los criterios empleados por estos autores son fisonómicos y estructurales como la altura de la vegetación, el grado de caducifoleidad, la presencia de elementos espinosos o bien inermes, las formas de vida, etc., aunque también utilizan criterios florísticos.

El principal problema con el uso que de éstos se ha hecho es debido a que generalmente se usan de manera subjetiva, es decir a "ojo". Por ejemplo la altura de las selvas se establece muchas veces sólo de estimaciones; el nivel de caducifoleidad es aún más subjetivo ya que en la mayoría de los casos ni siquiera se intenta calcularlo sino sólo por su apariencia momentánea. Es este punto el que particularmente nos interesa discutir un poco, ya que la selva estudiada en el presente trabajo ha sido señalada por Miranda (1958) como Selva Baja Decidua; por Rzedowski (1978) como bosque tropical caducifolio, y por Sarukhán (1968 b) como Selva baja caducifolia. Miranda y Hernández X. (1963) mencionan que una comunidad subcaducifolia es aquella en la que del 50 al 75% de sus elementos tiran las hojas durante lo más acentuado del período de sequía y una comunidad caducifolia es aquella donde más del 75% de los elementos pierden sus hojas.

Para intentar establecer con mayor precisión el grado de caducifoleidad de nuestras comunidades se realizó como un primer nivel de acercamiento el análisis del porcentaje de especies que presentan caducifoleidad. Como resultado se obtuvo que en la comunidad de Xel-Ha el 50% y en El Ramonal el 45% de las especies son caducifolias.

Dado que estos datos no pueden ser concluyentes por ser una estimación meramente florística que no considere el número de individuos que cada una de las especies aporta a la comunidad, se recurrió a observar si las especies caducifolias eran las más o las menos importantes de la comunidad. Se vió que las especies caducifolias están distribuidas a todos los niveles de la escala jerárquica, es decir, que se presenta caducifoleidad tanto en especies muy abundantes como en especies poco comunes. De igual forma se distribuyen las especies perennifolias, por lo que podemos sostener que cerca del 50% de los individuos de ambas comunidades presentan caducifoleidad.

A manera de conclusión se establece que las comunidades estudiadas corresponden por su altura, que oscila entre 8 y 13 metros, a una selva baja y por el grado de caducifoleidad a una Selva baja subcaducifolia, cuyas especies más importantes son *Pseudophoenix sargentii*, *Manilkara zapota*,

Sebastiania adenophora, *Gymnanthes lucida* y *Coccoloba cozumelensis*.

EN RELACION AL CLIMA

Se ha mencionado con relación al clima una gran influencia del ambiente marino, un alto contenido de humedad en el ambiente, la presencia constante de masas húmedas procedentes del mar y con ésto un elevado número de días con nubosidad, por lo que cabría esperar, así mismo, gran precipitación anual.

La cartografía existente muestra la zona de más alta precipitación en el Estado con 1 500 mm anuales, zona donde se localiza una de las comunidades estudiadas (Xel-Ha).

Una precipitación de 1 500 mm anuales es poca si se consideran todas las condiciones antes mencionadas, pero además es necesario hacer notar que en la zona costera la cantidad real de precipitación es aún menor, ya que en la gran mayoría de los casos, los vientos provenientes del mar pasan sobre la costa sin depositar su lluvia, la cual van a dejar 3 o más kilómetros tierra adentro.

Lugo et al. (1978) menciona para la Selva caducifolia de Guanica en Puerto Rico, precipitaciones que van de 860 a 930 mm anuales.

Ante ésto resulta necesario tener datos más precisos sobre las condiciones del clima que imperan en esta zona, por lo que se requiere instalar estaciones meteorológicas en los sitios de estudio. A pesar de carecer de estos datos sostenemos, por nuestras observaciones, que la precipitación en la costa es inferior a la que ocurre tierra adentro y que las zonas de estudio presentan menor precipitación de la que se menciona. Por otra parte, la comunidad de Xel-Ha presenta menor altura que la comunidad de El Ramonal, en tanto que según los datos climáticos se observa a Xel-Ha con una mayor precipitación y de los datos de profundidad del suelo obtenidos, se observa que presenta más suelo que El Ramonal, aún cuando estas diferencias no son significativas estadísticamente (Cuadro VII). De todas maneras estos datos resultan contradictorios con lo que cabría esperar, por lo que no se pueden hacer conclusiones hasta que los datos climáticos sean tomados rigurosamente.

Ahora bien, según la literatura de que se dispone, en toda la Reserva de Sian ka'an (400 000 has.) se presentan tan sólo 2 tipos de climas (Escobar, 1981; López Ornat, 1983) y se reconoce la presencia de 9 formaciones vegetales (Olmsted, López O. y Durán, 1983). Esto sugiere que no es el clima el factor que determina la presencia de dichas formaciones, sino el conjunto de condiciones ambientales dentro de las cuales el suelo juega un papel fundamental. Lu-

Cuadro VII. Resultados obtenidos mediante la prueba de t, para las muestras de profundidad de suelo de ambas comunidades.

El Ramonal	Xel-Ha
$\bar{X} = 7.53$	$\bar{X} = 8.389$
$\sigma = 3.56$	$\sigma = 5.53$
$\sum x = 1806.0$	$\sum x = 2013.5$
$\sum x^2 = 16637.5$	$\sum x^2 = 24241.75$

$$t_0 = 1.981$$

$$g.l. = 239$$

$$s = 4.66$$

De las Tablas de t_0 se obtienen para:

$$t_{.05} = 1.960$$

$$t_{.02} = 2.326$$

es decir que t_0 se localiza entre .05 y .02 de probabilidad (Parker, 1981).

go et al. (1978) mencionan para una selva caducifolia en Puerto Rico que la variación en la estructura de la vegetación se puede atribuir a la variación en la profundidad del suelo y la precipitación y los efectos de estos factores en la disponibilidad de humedad en dicho suelo.

Por lo anterior, es posible sostener que la Selva baja subcaducifolia con *Pseudophoenix sargentii* no es un climax climático, ya que comparte el mismo clima general con otras comunidades como la Selva mediana subperennifolia, la Selva baja inundable, los Marismas, etc.

Por otra parte, con relación a esta selva y las condiciones que la determinan resulta interesante formularse algunas preguntas como son: ¿Por qué a sólo unos metros de distancia se presentan la Selva baja subcaducifolia y la Selva mediana subperennifolia? Es posible observar algunas diferencias como el tipo de suelo, su profundidad, el porcentaje de pedregosidad, una muy leve diferencia en la elevación del terreno y muy posiblemente la presencia de sal en el viento.

Ante la última diferencia mencionada también cabe preguntarse, ¿por qué la comunidad de *Pseudophoenix* se localiza siempre muy cercana a la costa? Aquí es necesario mencionar que *Pseudophoenix* se presenta en el Norte de la Pe-

nínsula formando parte de las Dunas costeras, pero en este sitio los vientos dominantes van de tierra hacia el mar (vientos del SE); en Quintana Roo, por su parte, donde los vientos dominantes provienen del mar (Pérez, 1980; López Ornat, 1983) *Pseudophoenix* se presenta siempre después de una cortina rompevientos que puede ser un Manglar de franja o bien una comunidad de Dunas costeras.

Al parecer ésta como otras especies de la comunidad, pueden resistir cierto nivel de salinidad en el agua pero no la brisa constante, cargada de sal, proveniente del mar. En realidad, para entender mejor esta comunidad, es necesario realizar estudios autoecológicos de algunas especies características de la misma y así dar solución a muchas preguntas.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos, puede observarse que las comunidades estudiadas en presente trabajo muestran gran similitud, desde el punto de vista florístico, en cuanto al número de especies que las componen, en sus valores estructurales y en su diversidad. Sin embargo también muestran algunas diferencias notables como es en su dominancia de especies, lo que origina que fisonómicamente sean un tanto diferentes.

A pesar de estas diferencias es posible sostener que ambas comunidades corresponden a un mismo tipo de vegetación, Selva baja subcaducifolia, que presenta como principales especies a *Pseudophoenix sargentii*, *Manilkara zapota*, *Sebastiania adenophora*, *Gymnanthes lucida* y *Coccoloba cozumelensis*.

Estas comunidades no están determinadas climáticamente, es decir, no son un Climax climático ya que comparten el mismo clima general con muchos otros tipos de vegetación. Las condiciones edáficas, como son la alta rocosidad y pedregosidad y la escasez de suelo, la posible influencia de agua salobre en el suelo y la acción del viento marino seguramente juegan un papel determinante en este sentido.

Dado el carácter suigeneris de esta vegetación debido a su situación geográfica, su cercanía al mar Caribe y sus condiciones edáficas-, dada la escasez de trabajos sobre tipos de vegetación similares y debido a que la profundidad de estos trabajos no siempre es la deseada, no fue posible realizar un mayor número de comparaciones que nos permitieran llegar a establecer conclusiones, por lo que sólo es posible hacer algunas generalizaciones como son:

- a) Las comunidades estudiadas son altamente diversas ya que presentan un elevado número de especies y además una buena distribución de los individuos dentro de estas especies.
- b) Presentan una alta densidad de individuos, superior a las comunidades reportadas en otros trabajos, y con esto altos valores de área basal. En tanto que la cobertura de las copas de sus árboles no es muy grande.
- c) Florísticamente no se pudo hacer comparaciones numéricas, pero esta selva comparte un elevado número de géneros y especies con otras selvas bajas del país. Así mismo, por su situación geográfica, presenta algunas especies exclusivas de ella en el país, las cuales se distribuyen además en otras partes del Caribe, como es el caso de *Pseudophoenix sargentii*.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Brower, J. & J. Zar 1977. Field and laboratory methods for general ecology. W.M.C. Brown Co. Publ. 194 pgs.
- Buterlin, J. 1958. Reconocimiento geológico preliminar del Territorio de Quintana Roo. Bol. Soc. Mex. Geol. Petrol. X:9-10.
- Carabias L., J. 1980. Análisis de la vegetación de la Selva alta perennifolia y comunidades derivadas de ésta en una zona cálido-húmeda de México. Los Tuxtlas, Veracruz. Tesis Profesional. Fac. Ciencias UNAM. México.
- Cardoso D., M.D. 1979. El clima de Chiapas y Tabasco. Instituto de Geografía UNAM, México.
- CIQRO-UNAM. 1980. Quintana Roo: Organización Espacial. CIQRO. Puerto Morelos, Q.R. México.
- CIQRO, A.C. 1981. Posibilidades económicas de rocas y arcillas que afloran en el estado de Quintana Roo. CIQRO. Puerto Morelos, Q.R. México.
- Dachary, A.C. y S.M. Arnaiz 1984. Estudios socioeconómicos preliminares de Quintana Roo. Vol. 1 Territorio y Población. CIQRO. Puerto Morelos, Q.R. México.
- Dittus, W.P.J. 1977. The Ecology of a Semi-Evergreen Forest Community in Sri Lanka. Biotropica 9(4): 268-286.

- Durán, R. 1983. Listado florístico preliminar In: "Sian ka'an: Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo propuesta como Reserva de la Biósfera". CIQRO-SEDUE. Puerto Morelos, Q.R. México.
- Escobar Nava, A. 1981. Geografía general del estado de Quintana Roo. Fondo de Fom. Edit. del estado de Quintana Roo. México.
- Flores Guido, J.S. 1983. Vegetación Insular de la Península de Yucatán. Bol. Soc. Bot. Méx. 45.
- García, E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana. Offset Larios. México.
- García, E. 1967. Apuntes de climatología. Inst. de Geografía UNAM. México.
- Hiriart, P. 1981. Vegetación y Fitogeografía de la barranca de Tolantongo, Hidalgo. Tesis Profesional. Fac. Ciencias UNAM. México.
- Hubbel, S.P. 1979. Tree dispersion, abundance and diversity in a Tropical Dry Forest. Science Vol. 203.
- Isphording, W.C. 1975. The Physical Geology of Yucatan. Transactions-Gulf Coast Assoc. of Geol. Socs. Vol. XXV: 231-262.
- Jauregui, E., J. Vidal y F. Cruz 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978 In. Quintana Roo: Problemática y Perspectiva. CIQRO. Puerto Morelos, Q.R. México.

- López Ornat, A. 1983. Localización y medio físico In. "Sian ka'an: Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo propuesta como Reserva de la Biósfera. CIQRO-SEDUE. Puerto Morelos, Q.R. México.
- Lugo, A., J.A. González-Liboy, B. Cintron y K. Dugger. 1978. Structure, Productivity and Transpiration of a Subtropical Dry Forest in Puerto Rico. *Biotropica* 10(4):278-291.
- Martínez-Ramos, M. 1980. Aspectos sinecológicos del proceso de renovación natural de una selva alta perennifolia. Tesis Profesional. Fac. de Ciencias UNAM. México.
- Meave del Castillo, J.A. 1983. Estructura y Composición de la Selva Alta Perennifolia en los alrededores de Bonampak, Chiapas. Tesis Prof. Fac. Ciencias UNAM. México.
- Miranda, F. 1958. Estudios acerca de la vegetación In. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tom. II Cap. IV IMERNAR. México.
- Miranda, F. y E. Hernández X. 1963. Los tipos de Vegetación de México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 28.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons. USA.
- Newman, I.V. 1954. Locating strata in Tropical Rain Forest. *J. Ecol.* 42:218-219.

- Olmsted, I., A. López O. y R. Durán G. 1983. Vegetación de Sian ka'an (Reporte Preliminar) In. Sian ka'an: Estudios preliminares de una zona en Quintana Roo propuesta como Reserva de la Biósfera. CIQRO-SE-DUE, Q.R. México.
- Olmsted, I. y R. Durán. Inédito. Aspectos ecológicos de la Selva baja inundable en el estado de Quintana Roo. México.
- Parker, R.E. 1981. Estadística para biólogos. 2a. ed. Cuadernos de Biología, Ed. Omega. España.
- Pérez Priego, R., M. Medina, R. Segura y L. Castellanos. 1980. Investigación de recursos minerales y suelos en el estado de Quintana Roo. In. Quintana Roo: Problemática y Perspectiva. CIQRO., Q.R., México.
- Pérez Villegas, G. 1980. El clima y los incendios forestales en Quintana Roo. In. Quintana Roo: Problemática y Perspectiva. CIQRO., Q.R., México.
- Piñero, D., J. Sarukhán y E. González. 1977. Estudios demográficos en plantas. *Astrocaryum mexicanum* Liebm. I. Estructura de las poblaciones. Bol. Soc. Bot. Méx. 37:69-118.
- Presidencia de la República. 1981. Península de Yucatán. Desarrollo Regional. Primera etapa. Coordinación de Proyectos de Desarrollo. México, D.F.
- Robles Ramos, R. 1958. Geología-Geohidrología. In. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II Cap. II. IMERNAR. México.

- Rzedowski, J. 1978. La vegetación de México. Cap. 10-13
Ed. LIMUSA. México.
- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico en Quintana Roo. In Quintana Roo: Problemática y Perspectiva. CIQRO. Q.R. México.
- Sarukhán K., J. 1968 a. Análisis sinecológico de las Selvas de *Terminalia amazonia* en la planicie costera del Golfo de México. Tesis Maestría. Col. Post. de Chapingo. Escuela Nac. de Agricultura. Chapingo, México.
- Sarukhán K., J. 1968 b. Los tipos de vegetación arbórea de la zona cálido húmeda de México. In. Pennington T.D. y J. Sarukhán K. Manual para identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. INIF. SAG. FAO. México.
- S.A.R.H. 1961-1980. Datos de estaciones meteorológicas. Serv. Met. Nac. México.
- Secretaría de la Presidencia-UNAM. 1970. Carta de Climas. Chetumal 160-V y Río Azul 16Q-VII. México
- Secretaría de Recursos Hidráulicos, 1976. Atlas del Agua. Registros climáticos para el período 1941-1970. Quintana Roo, México.
- Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. Tomo II "Flora de Quintana Roo". Inst. Biol. UNAM. México.

- Téllez, O. y M. Sousa 1982. Imágenes de la Flora Quintana-
roense. CIQRO-UNAM. Puerto Morelos, Q.R. Méxi-
co.
- Thien, L.B., A.S. Bradburn and A.L. Welden. 1982. The woody
vegetation of Dzibilchaltun. A Maya Archeologi-
cal site in Northwest Yucatan, Mexico. Tulane
Univ. U.S.A.
- Tourquebiau, E. 1981. Analyse architecturale de la forêt de
los Tuxtlas (Veracruz) Mexique. Tesis doctorado
del tercer ciclo. U.S.T.L. Montpellier.
- Valiente-Banuet, A. 1984. Análisis de la vegetación de la
región de Gómez Farías, Tamaulipas. Tesis Profe-
sional. Fac. Ciencias UNAM. México.
- Vidal Zepeda, R. 1980. Algunas relaciones clima-cultivos
en el estado de Morelos. Inst. de Geografía
UNAM. México.
- Wadell, H. 1926. La península de Yucatán y su relación con
las regiones contiguas Centroamericanas. Rep.
Inst. Geogr. Univ. Lund. Serie O No. 7 Soc. Geol.
Sur Suecia.

Anexo 1. Lista florística de la Selva Baja Subcaducifolia con *Pseudophoenix*.

FAMILIA	ESPECIE	COM. RAMONAL	COM. XEL-HA
ACANTHACEAE	<i>Bravaisia tubiflora</i> Hems1.		X
ANACARDIACEAE	<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urban	X	X
ANNONACEAE	<i>Malmea depressa</i> (Baillon) R.E. Fries	X	
APOCYNACEAE	<i>Plumeria obtusa</i> L.	X	X
	<i>Thevetia gaumeri</i> Hems1.	X	X
BORAGINACEAE	<i>Cordia dodecandra</i> A. DC.	X	
BROMELIACEAE	<i>Bromelia karatas</i> L.		X
	<i>Catopsis</i> sp.		X
	<i>Tillandsia balbisiana</i> Schult.		X
	<i>Tillandsia brachycaulos</i> Schlecht.		X
BURSERACEAE	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	X	X
CACTACEAE	<i>Acanthocereus pentagonus</i> (L.) Britton & Rose		X
	<i>Selenicereus donkelaari</i> (Salm-Dick) B. & R.		X
	<i>Selenicereus testudo</i> (Karw.) Buxbaum		X
CAPPARIDACEAE	<i>Capparis cynophallophora</i> L.		X
CELASTRACEAE	<i>Elaeodendron xylocarpum</i> (Vent.) DC.		X
	<i>Maytenus schippii</i> Lundell		X
	<i>Rhacoma gaumeri</i> (Loes.) Standl.		X
	<i>Rhacoma puberula</i> (Lundell) Standl. & Steyerm.		X
CYPERACEAE	<i>Scleria</i> sp.	X	X
EBENACEAE	<i>Diospyros cuneata</i> Standl.	X	X
	<i>Diospyros nicaraguensis</i> Standl.	X	X
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum confusum</i> Britt.	X	X
	<i>Erythroxylum rotundifolium</i> Lunan	X	X

FAMILIA	ESPECIE	COM. RAMONAL	COM. XEL-HA
EUPHORBIACEAE	<i>Croton campechianus</i> Standl.	X	X
	<i>Croton niveus</i> Jacq.	X	X
	<i>Drypetes lateriflora</i> (Swartz) Krug & Urban	X	X
	<i>Enriquebeltrania crenatifolia</i> (Mir.) Rzed.		X
	<i>Euphorbia</i> sp.		X
	<i>Gymnanthes lucida</i> Swartz	X	X
	<i>Jatropha gaumeri</i> Gremm.	X	
	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poiteau		X
	<i>Phyllanthus acuminatus</i> Vahl.	X	X
	<i>Sebastiania adenophora</i> Pax & Hoffm.	X	X
FLACOURTIACEAE	<i>Casearia emarginata</i> Wright ex Griseb.	X	X
	<i>Xylosma flexuosum</i> (HBK.) Hemsl.		X
GRAMINEAE			
ICACINACEAE	<i>Ottoschylzia pallida</i> Lundell	X	
LAURACEAE	<i>Nectandra coriacea</i> (Swartz) Griseb.	X	
LEGUMINOSAE	<i>Acacia collinsii</i> Saff.	X	X
	<i>Bauhinia divaricata</i> L.		X
	<i>Caesalpinia gaumeri</i> Gremm.	X	X
	<i>Caesalpinia yucatanensis</i> Gremm.		X
	<i>Diphysa carthagenensis</i> Jacq.	X	X
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.		X
	<i>Haematoxylon campechianum</i> L.	X	
	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) De Wit		X
	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	X	
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	X	X	
<i>Pithecellobium keyense</i> Britton ex Coker	X	X	

FAMILIA	ESPECIE	COM. RAMONAL	COM. XEL-HA
LEGUMINOSAE	<i>Pithecellobium platylobum</i> (Spreng.) Urban	X	X
	<i>Pithecellobium recordii</i> (Britton & Rose) Standl.	X	
	<i>Pithecellobium stevensonii</i> (Standl.) S. & S.	X	
LILIACEAE	<i>Swartzia cubensis</i> (Britton & Wills) Standl.	X	X
	<i>Beaucarnea ameliae</i> Lundell	X	X
MALPIGHIACEAE	<i>Bunchosia swartziana</i> Griseb.	X	X
	<i>Byrsonima bucidaefolia</i> Standl.	X	X
	<i>Hiraea obovata</i> (HBK.) Nied.	X	
	<i>Malpighia emarginata</i>	X	X
MALVACEAE	<i>Hampea trilobata</i> Standl.	X	X
	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav. var. <i>arboreus</i>	X	
MELIACEAE	<i>Trichilia minutiflora</i> Standl.		X
MYRSINACEAE	<i>Parathesis cubana</i> (A.DC.) Molinet & Gómez M.	X	X
MYRTACEAE	<i>Calyptranthes pallens</i> Griseb.	X	X
	<i>Eugenia axilaris</i> (Swartz) Willd.	X	X
	<i>Eugenia buxifolia</i> (Swartz) Willd.	X	X
	<i>Eugenia winzerlingii</i> Standl.	X	
	<i>Eugenia</i> sp.	X	X
	<i>Myrcianthes fragrans</i> (Swartz) McVaugh	X	X
NYCTAGINACEAE	<i>Neea psychotrioides</i> Donn. Smith	X	X
ORCHIDACEAE	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindley	X	X
	<i>Encyclia alata</i> Schlecht.		X
	<i>Encyclia belizensis</i> (Reich.) Schlecht.	X	
	<i>Oncidium ascendens</i> Lindley		X
PALMAE	<i>Schomburgkia tibicinis</i> Bateman	X	X
	<i>Chamaedorea seifrizii</i> Burret	X	X

FAMILIA	ESPECIE	COM. RAMONAL	COM. XEL-HA
PALMAE	<i>Coccothrinax reardi</i> Quero	X	X
	<i>Pseudophoenix sargentii</i> H. Wendl. ex Sarg.	X	X
	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex H.A. & H. Schult.		X
POLYGALACEAE	<i>Polygala jamaicensis</i> Chodat	X	X
POLYGONACEAE	<i>Coccoloba acapulcensis</i> Standl.	X	
	<i>Coccoloba cozumelensis</i> Hemsl.	X	X
	<i>Coccoloba floribunda</i> (Benth.) Lindau	X	
	<i>Coccoloba</i>		X
	<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe var. <i>antigonoides</i> (Rob.) Standl. & Steyerm.	X	X
	<i>Neomillspaughia emarginata</i> (Gross) Blake	X	X
	<i>Karwinskia humboldtiana</i> (R. & S.) Zucc.		X
RHAMNACEAE	<i>Krugiodendron ferreum</i> (Vahl) Urban	X	X
	<i>Zizyphus guatemalensis</i> Hemsl.	X	X
	<i>Asemnanthe pubescens</i> Hook. f.	X	X
RUBIACEAE	<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitch.	X	X
	<i>Exostema caribaeum</i> (Jacq.) Roem. & Schult.	X	X
	<i>Guettarda elliptica</i> Swartz	X	
	<i>Guettarda gaumeri</i> Standl.	X	X
	<i>Hamelia patens</i> Jacq.		X
	<i>Hintonia octomera</i> (Hemsl.) Bullock	X	
	<i>Morinda royoc</i> L.	X	
	<i>Psychotria nervosa</i> Swartz		X
	<i>Randia aculeata</i> L.	X	X
	<i>Randia longiloba</i> Hemsl.		X

FAMILIA	ESPECIE	COM. RAMONAL	COM. XEL-HA
RUTACEAE	<i>Amyris</i> sp.	X	X
	<i>Esenbeckia berlandieri</i> Baillon ex Hemsl. subsp. <i>berlandieri</i>	X	X
	<i>Pilocarpus racemosus</i> Vahl.	X	
SAPINDACEAE	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	X	
	<i>Exothea diphylla</i> (Standl.) Lundell	X	X
	<i>Talisia olivaeformis</i> (HBK.) Radlk.		X
	<i>Thouinia canescens</i> var. <i>paucidentata</i> (Radlk) Votava	X	X
SAPOTACEAE	<i>Bumelia celastrina</i> HBK.	X	X
	<i>Bumelia obtusifolia</i> Roem & Schult.	X	X
	<i>Bumelia</i>	X	X
	<i>Bumelia</i>	X	
	<i>Manilkara zapota</i> (L.) Van Rover	X	X
SIMAROUBACEAE	<i>Pouteria campechiana</i> (HBK.) Baehni		X
	<i>Picramnia antidesma</i> Swartz		X
THEPHRASTACEAE	<i>Jacquinia aurantiaca</i> Aiton	X	
VERBENACEAE	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	X	X

ANEXO II.

VALORES DE IMPORTANCIA DE LOS ARBUSTOS EN LA COMUNIDAD DE EL RAMONAL

COB. TOT.: 86.8

DENS. TOT.: 417

FRE. TOT.: 1 650

ESPECIE	COB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP.
<i>Coccothrinax readii</i>	44.7005	10.3118	3.125	58.1372
<i>Pilocarpus racemosus</i>	16.371	36.6906	3.125	56.1866
<i>Gymnanthes lucida</i>	5.76037	8.15348	4.16667	18.0805
<i>Pseudophoenix sargentii</i>	9.7235	4.79616	3.125	17.6447
<i>Manilkara zapota</i>	4.82719	2.15827	4.16667	11.1521
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	1.73963	3.11751	4.16667	9.0238
<i>Hampea trilobata</i>	1.09447	2.63789	4.16667	7.89903
<i>Sebastiania adenophora</i>	1.64747	2.63789	3.125	7.41036
<i>Diospyros nicaraguensis</i>	1.19816	2.15827	3.125	6.48143
<i>Plumeria obtusa</i>	0.28801	1.67866	4.16667	6.13334
<i>Amyris</i> sp.	0.66820	2.15827	3.125	5.95148
<i>Nectandra coriacea</i>	1.8894	1.91847	2.08333	5.8912
<i>Eugenia</i> sp.	0.66820	1.67866	3.125	5.47186
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	0.81797	1.1990	3.125	5.14201
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	1.02535	0.95923	3.125	5.10958
<i>Calypthranthes pallens</i>	0.64516	2.1583	2.08333	4.88677
<i>Ottoschulzia pallida</i>	0.39171	0.95923	3.125	4.47594
<i>Randia aculeata</i>	0.86405	1.43885	2.08333	4.38624
<i>Hiraea obovata</i>	0.32258	1.67866	2.08333	4.08457
<i>Diospyros cuneata</i>	0.04608	0.71942	3.125	3.89051
<i>Eugenia axilaris</i>	0.23041	1.19904	2.08333	3.51279
<i>Esenbeckia berlandieri</i>	0.3917	0.71942	2.08333	3.19446
<i>Pithecellobium stevensonii</i>	0.3456	0.4796	2.08333	2.90857
<i>Jatropha gaumeri</i>	0.25346	0.47962	2.08333	2.81641

ESPECIE	COB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP.
<i>Gymnopodium floribundum</i>	0.24194	0.47961	2.08333	2.80489
<i>Cordia dodecandra</i>	0.17281	0.47961	2.08333	2.73576
<i>Malvaviscus arboreus</i>	0.16129	0.47962	2.08333	2.72424
<i>Asemnanthe pubescens</i>	0.97926	0.47962	1.04167	2.50055
<i>Chiococca alba</i>	0.25347	0.47962	1.04167	1.77474
<i>Chamaedorea seifrizii</i>	0.24194	0.47961	1.04167	1.76322
<i>Eugenia</i> sp.	0.21889	0.47961	1.04167	1.74018
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.161129	0.47961	1.04167	1.68257
<i>Desconocida</i> 19	0.14977	0.47961	1.04167	1.67105
<i>Croton niveus</i>	0.38018	0.23981	1.04167	1.66166
<i>Bumelia</i> sp.	0.29954	0.23981	1.04167	1.58101
<i>Malmea depressa</i>	0.18433	0.23981	1.04167	1.46581
<i>Neea psychotrioides</i>	0.10369	0.23981	1.04167	1.38516
<i>Bumelia celastrina</i>	0.09217	0.23981	1.04167	1.37364
<i>Pithecellobium recordii</i>	0.09217	0.23981	1.04167	1.37364
<i>Bunchosia swartziana</i>	0.05760	0.23981	1.04167	1.33908
<i>Drypetes lateriflora</i>	0.05760	0.23981	1.04167	1.33908
<i>Bumelia obtusifolia</i>	0.04608	0.23981	1.04167	1.32756
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	0.04608	0.23981	1.04167	1.32756
<i>Coccoloba floribunda</i>	0.04608	0.23981	1.04167	1.32756
<i>Pithecellobium keyense</i>	0.03456	0.23981	1.04167	1.31604
<i>Exothea dephylla</i>	0.03456	0.23981	1.04167	1.31604
<i>Swartzia cubensis</i>	0.02304	0.23981	1.04167	1.30452
<i>Polygala jamaicensis</i>	0.01152	0.23981	1.04167	1.293

CONT. ANEXO II.

VALORES DE IMPORTANCIA DE LOS ARBOLES EN LA COMUNIDAD DE EL RAMONAL

COB. TOT.: 2358.64

AB. TOT.: 30960.8

DENS. TOT.: 943

FRE. TOT.: 2762.51

ESPECIE	COB. REL.	AB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP. COB.	VAL. IMP. AB.
<i>Manihara zapota</i>	19.3862	20.0429	8.27147	2.68456	30.3422	30.999
<i>Pilocarpus racemosus</i>	3.46895	1.24273	16.2248	2.01342	21.7072	19.481
<i>Coccothrinax readii</i>	8.77667	4.35921	9.33192	2.68456	20.7932	16.3757
<i>Gymnanthes lucida</i>	6.92984	4.53311	10.8165	2.68456	20.4309	18.0342
<i>Pseudophoenix sargentii</i>	8.46123	11.8667	4.24178	2.68456	15.3876	18.793
<i>Sebastiania adenophora</i>	4.19649	1.48007	7.8473	2.68456	14.7283	12.0119
<i>Gymnopodium floribundum</i>	8.28528	5.56073	3.07529	2.68456	14.0451	11.3206
<i>Cordia dodecandra</i>	4.29146	2.66335	1.59067	2.68456	8.56669	6.93858
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	2.02998	2.80897	2.96925	2.68456	7.68379	8.46278
<i>Metopium brownei</i>	5.00967	12.6837	0.63627	2.01342	7.65936	15.3333
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	3.11747	4.01809	1.48462	2.68456	7.28666	8.18727
<i>Hampea trilobata</i>	1.34103	0.55201	3.18134	2.68456	7.20693	6.41791
<i>Ottochulzia pallida</i>	2.1046	0.25484	2.33298	2.68456	7.12215	5.27238
<i>Calyptranthes pallens</i>	1.74507	1.40835	3.18134	1.34228	6.26869	5.93197
<i>Neea psychotrioides</i>	1.05654	1.40835	1.9088	2.68456	5.64991	6.00171
<i>Croton campechianus</i>	1.30117	0.27283	2.01485	2.01342	5.32944	4.3011
<i>Bumelia sp.</i>	1.21935	1.87549	1.37858	2.68456	5.28249	5.93864
<i>Malpighia emarginata</i>	1.49875	2.01739	1.16649	2.01342	4.67866	5.1973
<i>Vitex gaumeri</i>	1.79849	2.49817	0.42418	2.01342	4.2361	4.93577
<i>Bumelia obtusifolia</i>	0.25608	0.16039	1.16649	2.68456	4.10713	4.01144
<i>Drypetes lateriflora</i>	0.95352	0.70156	0.84836	2.01342	3.81529	3.56334
<i>Thevetia gaumeri</i>	0.83014	0.96281	0.95440	2.01342	3.79796	3.93063
<i>Thouinia canescens</i>	1.25538	1.59046	1.16649	1.34228	3.76416	4.09923
<i>Croton niveus</i>	0.34893	0.14096	1.27253	2.01342	3.63489	3.42692

CONT. ANEXO II.

(2)

ESPECIE	COB. REL.	AB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP. COB.	VAL. IMP. AB.
<i>Plumeria obtusa</i>	0.77248	1.03391	0.84836	2.01342	3.63426	3.89569
<i>Diospyros cuneata</i>	0.53378	0.95266	0.42418	2.01342	2.97138	3.39026
<i>Diospyros nicaraguensis</i>	0.30102	0.37151	0.63627	2.01342	2.95071	3.0212
<i>Coccoloba acapulcensis</i>	0.63554	0.3590	0.84836	1.34228	2.82617	2.54964
<i>Nectandra coriacea</i>	0.42737	0.09669	0.95440	1.34228	2.72405	2.39337
<i>Bunchosia swartziana</i>	0.13398	0.04999	0.53022	2.01342	2.67762	2.59364
<i>Guettarda gaumeri</i>	0.10684	0.03536	0.53022	2.01432	2.65049	2.57901
<i>Piscidia piscipula</i>	0.90306	2.92472	0.21209	1.34228	2.45743	4.47909
<i>Beaucarnea ameliae</i>	0.98531	3.06505	0.74231	0.671141	2.39877	4.47851
<i>Amyris</i> sp.	0.05893	0.04271	0.31813	2.01342	2.39049	2.37427
<i>Jatropha gaumeri</i>	0.37861	0.53594	0.63627	1.34228	2.35716	2.51449
<i>Eugenia</i> sp.	0.17765	0.09084	0.42418	1.34228	1.9441	1.8573
<i>Chamaedorea seifrizii</i>	0.04113	0.00542	0.53022	1.34228	1.91363	1.87792
<i>Pithecellobium stevensonii</i>	0.10387	0.05298	0.42418	1.34228	1.87033	1.81944
<i>Krugiodendron ferreum</i>	0.16620	0.08934	0.31813	1.34228	1.82661	1.74976
<i>Esebeckia berlandieri</i>	0.12634	0.08187	0.21209	1.34228	1.68071	1.63624
<i>Casearia emarginata</i>	0.12041	0.03368	0.21209	1.34228	1.67478	1.58805
<i>Asemnanthe pubescens</i>	0.45789	0.05454	0.53022	0.671141	1.65925	1.2559
<i>Pithecellobium stevensonii</i>	0.03137	0.01376	0.21209	1.34228	1.58574	1.56813
<i>Byrsonima bucidaeifolia</i>	0.79961	0.64963	0.10605	0.671141	1.5768	1.42682
<i>Erythroxylum areolatum</i>	0.51937	0.35209	0.10605	0.671141	1.29655	1.12927
<i>Desconocida 17</i>	0.49351	0.75735	0.10605	0.671141	1.27069	1.53453
<i>Desconocida 3</i>	0.41973	1.07824	0.10605	0.671141	1.19692	1.85542
<i>Exostema caribaeum</i>	0.20605	0.13125	0.31813	0.671141	1.19533	1.12052
<i>Bursera simaruba</i>	0.28025	1.10924	0.10605	0.671141	1.05743	1.88643
<i>Polygala jamaicensis</i>	0.06275	0.02061	0.31813	0.671141	1.05202	1.00988
<i>Zizyphus guatemalensis</i>	0.24294	0.10329	0.10605	0.671141	1.02012	0.88048

CONT. ANEXO II.

(3)

ESPECIE	COB. REL.	AB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP. COB.	VAL. IMP. AB.
<i>Hintonia octomera</i>	0.20817	0.07671	0.10605	0.671141	0.98536	0.85389
<i>Guettarda elliptica</i>	0.14669	0.18081	0.10605	0.671141	0.92388	0.95799
Desconocida 25	0.14670	0.11307	0.10605	0.671141	0.92388	0.89025
<i>Jacquinia aurantiaca</i>	0.01526	0.02036	0.21209	0.671141	0.89849	0.90359
<i>Diphyssa carthagenensis</i>	0.06996	0.07945	0.10605	0.671141	0.84714	0.85663
Desconocida 21	0.06996	0.11979	0.10605	0.671141	0.84714	0.89698
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	0.03519	0.01407	0.10605	0.671141	0.81238	0.79126
Desconocida 19	0.0301	0.00299	0.10605	0.671141	0.80729	0.80713
<i>Acacia collinsii</i>	3.010	0.00243	0.10605	0.671141	0.80729	0.77961
<i>Randia aculeata</i>	0.02713	0.00298	0.10605	0.671141	0.80432	0.78017
<i>Bumelia</i> sp.	0.02247	0.00479	0.10605	0.671141	0.79966	0.78198
Desconocida 6	0.01865	0.06114	0.10605	0.671141	0.79584	0.83833
Rutaceae	0.01611	0.08511	0.10605	0.671141	0.79330	0.86230
<i>Parathesis cubana</i>	0.00848	0.00479	0.10605	0.671141	0.78567	0.78198
<i>Phyllanthus acuminatus</i>	0.00678	0.00978	0.10605	0.671141	0.78397	0.78696

CONT. ANEXO II.

VALORES DE IMPORTANCIA DE LOS ARBUSTOS EN LA COMUNIDAD DE XEL-HA

COB. TOT.: 66.66

DENT. TOT.: 365

FRE. TOT.: 2 600

ESPECIE	COB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP.
<i>Bravaisia tubiflora</i>	7.81578	14.2466	1.92308	23.9854
<i>Bromelia karatas</i>	16.1116	2.73973	1.92308	20.7744
<i>Sebastiania adenophora</i>	8.76088	8.21918	2.88462	19.8647
<i>Ardisia escallonioides</i>	6.46565	8.49315	3.84615	18.805
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	6.07561	7.67123	3.84615	17.593
<i>Eugenia axillaris</i>	5.53555	4.93151	3.84615	14.3132
<i>Randia aculeata</i>	3.67537	5.75342	3.84615	13.2749
<i>Diospyros cuneata</i>	1.45515	5.75342	3.84615	11.0547
<i>Elaeodendron xylocarpum</i>	2.71527	4.38356	3.84615	10.945
<i>Myrcianthes fragrans</i>	2.88029	3.56164	3.84615	10.2881
<i>Drypetes lateriflora</i>	3.79538	1.36986	2.88462	8.04986
<i>Eugenia sp.</i>	3.39034	2.19178	1.92308	7.5052
<i>Gymnopodium floribundum</i>	1.84518	1.36986	3.84615	7.0612
<i>Coccothrinax readii</i>	2.73027	1.09589	2.88462	6.71078
<i>Eugenia buxifolia</i>	0.63006	2.19178	3.84615	6.668
<i>Diospyros nicaraguensis</i>	0.39004	2.19178	3.84615	6.42797
<i>Thrinax radiata</i>	4.90549	0.54795	0.96154	6.41497
<i>Bunchosia swartziana</i>	1.68017	1.09589	2.88462	5.66067
<i>Capparis cynophallophora</i>	0.94509	1.64384	2.88462	5.47355
<i>Psychotria nervosa</i>	1.24512	1.64384	1.92308	4.81204
<i>Plumeria obtusa</i>	0.21002	1.64384	2.88462	4.73847
<i>Neea psicotrioides</i>	0.82508	1.64384	1.92308	4.392
<i>Manilkara zapota</i>	2.53525	0.82191	0.96154	4.31871
<i>Metopium brownel</i>	1.20012	1.09589	1.92308	4.21909
<i>Chiococca alba</i>	0.73507	1.91781	0.96154	3.61442

CONT. ANEXO II.

(2)

ESPECIE	COB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP.
<i>Thouinia canescens</i>	2.31023	0.27397	0.96154	3.54574
<i>Asemnanthe pubescens</i>	1.0201	0.54795	1.92308	3.49112
<i>Exothea diphylla</i>	0.40504	0.82191	1.92308	3.15004
<i>Amyris</i> sp.	1.30513	0.82191	0.96154	3.08859
<i>Coccoloba</i> sp. nov.	0.60006	0.54795	1.92308	3.07108
<i>Hampea trilobata</i>	0.27003	0.82191	1.92308	3.01502
<i>Pithecellobium keyense</i>	0.12001	0.82191	1.92308	2.86501
<i>Bumelia celastrina</i>	0.84008	0.82191	0.96154	2.62354
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	0.12001	0.54795	1.92308	2.59103
<i>Esebeckia berlandieri</i>	0.51005	1.09589	0.96154	2.56748
<i>Gliricidia sepium</i>	1.05011	0.27397	0.96154	2.28562
<i>Calyptranthes pallens</i>	0.49505	0.54795	0.96154	2.00453
<i>Xylosma flexuosum</i>	0.46505	0.54795	0.96154	1.97453
<i>Trichilia</i> sp.	0.30003	0.27397	0.96154	1.53554
<i>Bumelia obtusifolia</i>	0.27003	0.27397	0.96154	1.50554
<i>Krugiodendron ferreum</i>	0.24002	0.27397	0.96154	1.47554
<i>Picramnia antidesma</i>	0.21002	0.27397	0.96154	1.44553
<i>Gymnanthes lucida</i>	0.19502	0.27397	0.96154	1.43053
<i>Exostema caribaeum</i>	0.19502	0.27397	0.96154	1.43053
<i>Pedilanthus tithymaloides</i>	0.15001	0.27397	0.96154	1.38553
<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	0.13501	0.27397	0.96154	1.37052
<i>Desconocida</i> 52	0.09001	0.27397	0.96154	1.32552
<i>Eugenia</i> sp.	0.06001	0.27397	0.96154	1.29552
<i>Croton niveus</i>	0.04500	0.27397	0.96154	1.28052
<i>Bursera simaruba</i>	0.04500	0.27397	0.96154	1.28052

CONT. ANEXO II.

VALORES DE IMPORTANCIA DE LOS ARBOLES EN LA COMUNIDAD DE XEL-HA

GOB. TOT.: 2598.76

AB. TOT.: 33091.2

DEN. TOT.: 985

FRE. TOT.: 4400

ESPECIE	COB. REL.	AB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP. COB.	VAL. IMP. AB.
<i>Pseudophoenix sargentii</i>	18.9879	27.611	8.9301	2.27273	30.1946	38.8177
<i>Sebastiania adenophora</i>	6.93523	1.97545	8.93401	2.27273	18.142	13.1822
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	5.19594	4.59895	7.20812	2.27273	14.6768	14.0798
<i>Manilkara zapota</i>	7.49434	6.14377	2.63959	2.27273	12.4067	11.0561
<i>Parathesis cubana</i>	2.30648	0.81121	5.88832	2.27273	10.4675	8.97226
<i>Thrinax radlata</i>	4.45405	3.69376	3.75635	1.70455	9.91494	9.15465
<i>Drypetes lateriflora</i>	3.33659	1.12764	4.26396	2.27273	9.87328	7.66433
<i>Gymnanthes lucida</i>	3.98883	2.9196	4.06091	1.70455	9.75428	8.68506
<i>Coccothrinax readii</i>	3.41855	1.37843	3.5533	2.27273	9.24458	7.20446
<i>Thevetia gaumeri</i>	3.5086	3.54182	2.43655	2.27273	8.21787	8.25109
<i>Elaeodendron xylocarpum</i>	2.37536	2.11546	2.74112	2.27273	7.38921	7.1293
<i>Myrcianthes fragans</i>	3.37084	5.31086	1.72589	2.27273	7.36945	9.30948
<i>Diospyros cuneata</i>	0.82078	0.30525	3.65482	2.27273	6.74833	6.2328
<i>Coccoloba sp. nov.</i>	2.39922	1.68773	1.82741	2.27273	6.49936	5.78787
<i>Eugenia sp.</i>	1.26599	0.53226	2.84264	2.27273	6.38136	5.64762
<i>Neea psychotrioides</i>	1.4226	1.15568	2.53807	2.27273	6.2334	5.96648
<i>Randia aculeata</i>	0.99047	0.15681	2.74112	2.27273	6.00432	5.17065
<i>Gymnopodium floribundum</i>	2.67243	1.77781	1.01523	1.70455	5.3922	4.49759
<i>Metopium brownei</i>	2.29763	3.76221	0.50761	2.27273	5.07798	6.54255
<i>Diospyros nicaraguensis</i>	0.92621	0.81979	1.72589	2.27273	4.92483	4.81841
<i>Croton niveus</i>	1.38066	0.41821	1.52284	1.70455	4.60805	3.6456
<i>Plumeria obtusa</i>	0.31130	0.64283	1.21827	2.27273	3.8023	4.13383
<i>Bursera simaruba</i>	1.28407	3.20408	0.81218	1.70455	3.8008	5.72081
<i>Beaucarnea ameliae</i>	1.74468	10.7209	0.91371	1.13636	3.79475	12.7709

CONT. ANEXO II.

(2)

ESPECIE	COB. REL.	AB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP. COB.	VAL. IMP. AB.
<i>Krugiodendron ferreum</i>	1.49225	1.06222	1.11675	1.13636	3.74537	3.31533
<i>Hampea trilobata</i>	0.67070	0.42383	1.21827	1.70455	3.59352	3.34665
<i>Bunchosia swartziana</i>	0.54757	0.25112	1.3198	1.70455	3.57191	3.27547
<i>Pithecellobium keyense</i>	0.32015	0.12172	1.42132	1.70455	3.44602	3.24759
<i>Eugenia axillaris</i>	0.60875	0.24112	1.62437	1.13636	3.36948	3.00185
<i>Caesalpinia gaumeri</i>	1.63193	3.378	1.11675	0.56818	3.31687	5.06293
<i>Randia longiloba</i>	1.11207	0.44746	0.40609	1.70455	3.22271	2.5581
<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	0.52679	0.45293	0.81218	1.70455	3.04352	2.96966
<i>Capparis cynophallophora</i>	0.25012	0.04729	0.91371	1.70455	2.86837	2.66554
<i>Calypthranthes pallens</i>	0.16854	0.0393	0.40609	2.27273	2.84736	2.71816
<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	0.50601	0.28421	0.40609	1.70455	2.61665	2.39485
<i>Lizyphus guatemalensis</i>	0.95430	0.93726	0.40609	1.13636	2.49676	2.47971
<i>Glycerhiza sepium</i>	0.17855	0.05104	0.50761	1.70455	2.39071	2.2632
<i>Exothea diphylla</i>	0.43136	0.12813	0.81218	1.13636	2.37991	2.07668
<i>Desconocida 52</i>	0.28167	0.19906	0.30457	1.70455	2.29079	2.20817
<i>Vitex gaumeri</i>	0.93814	0.94191	0.20305	1.13636	2.27755	2.28132
<i>Eugenia baxifolia</i>	0.55334	0.25753	1.11675	0.56818	2.23827	1.94246
<i>Amyris</i> sp.	0.27821	0.07558	0.71066	1.13636	2.12523	1.9226
<i>Thouinia canescens</i>	0.47753	0.72348	0.50761	1.13636	2.12151	2.36746
<i>Bumelia celastrina</i>	0.30130	0.35731	0.60914	1.13636	2.0468	2.10282
<i>Erythroxylum confusum</i>	0.33901	0.32081	0.50761	1.13636	1.98299	1.96479
<i>Bravaisia tubiflora</i>	0.06272	0.02405	0.60914	1.13636	1.80822	1.76956
<i>Polygala jamaicensis</i>	0.33285	0.13052	0.30457	1.13636	1.77378	1.57145
<i>Acacia collinsii</i>	0.10813	0.03829	0.40609	1.13636	1.65058	1.58074
<i>Byrsonima bucidacfolia</i>	0.27898	0.11915	0.20305	1.13636	1.61839	1.45856
<i>Neomispaughia emarginata</i>	0.69649	0.43380	0.30457	0.56818	1.56924	1.30655
<i>Malpighia emarginata</i>	0.20317	0.15497	0.20305	1.13636	1.54258	1.49437
<i>Psychotria nervosa</i>	0.12314	0.01898	0.20305	1.13636	1.46254	1.35839

CONT. ANEXO II.

(3)

ESPECIE	COB. REL.	AB. REL.	DENS. REL.	FREC. REL.	VAL. IMP. COB.	VAL. IMP. AB.
<i>Eugenia</i> sp.	0.07234	0.02735	0.20305	1.13636	1.4175	1.36676
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	0.29937	0.30168	0.40609	0.56818	1.27365	1.27595
<i>Enriquebeltrania crematifolia</i>	0.57181	0.44547	0.10152	0.56818	1.24152	1.11517
<i>Bumelia obtusifolia</i>	0.15353	0.07824	0.50761	0.56818	1.22933	1.15403
<i>Trichilia</i> sp.	0.10005	0.05594	0.50761	0.56818	1.17584	1.13173
<i>Piscidia piscipula</i>	0.38095	0.47859	0.10152	0.56818	1.05066	1.14829
<i>Guettarda gaumeri</i>	0.37018	0.06920	0.10152	0.56818	1.03988	0.73891
<i>Esebeckia berlandieri</i>	0.15969	0.12771	0.30457	0.56818	1.03244	1.00046
<i>Pouteria campechiana</i>	0.13583	0.06884	0.20305	0.56818	0.90706	0.84007
<i>Malva viscus arboreus</i>	0.03925	0.00535	0.20305	0.56818	0.81048	0.77658
<i>Leucaena leucocephala</i>	0.09774	0.11610	0.10152	0.56818	0.76744	0.78581
<i>Acanthocereus pentagonus</i>	0.09774	0.03799	0.10152	0.56818	0.76744	0.70769
<i>Casearia emarginata</i>	0.05503	0.01729	0.10152	0.56818	0.72473	0.68699
<i>Asemanthe pubescens</i>	0.04348	0.00239	0.10152	0.56818	0.71319	0.67209
<i>Diphysa carthagenensis</i>	0.04348	0.01731	0.10152	0.56818	0.71319	0.68702
Desconocida 54	0.03656	0.02907	0.10152	0.56818	0.70626	0.69878
<i>Swartzia cubensis</i>	0.01693	0.00341	0.10152	0.56818	0.68664	0.67311
<i>Bahinia divaricata</i>	0.01655	0.00949	0.10152	0.56818	0.68625	0.67919
<i>Chamaedorea seifrizii</i>	0.01462	0.00151	0.10152	0.56818	0.68433	0.67122
Desconocida 53	0.01462	0.02744	0.10152	0.56818	0.68433	0.69714
<i>Exostema caribaeum</i>	0.09235	0.00465	0.10152	0.56818	0.67894	0.67894
<i>Picramnia antidesma</i>	0.00846	0.00239	0.10152	0.56818	0.67817	0.67209