

Informe final* del Proyecto P023

Diversidad florística y endemismo en la Reserva de la Biósfera El Cielo, Tamaulipas, México

Responsable: Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval
Institución: Universidad Autónoma de Tamaulipas
Instituto de Ecología Aplicada
Dirección: División del Golfo # 356, Libertad, Ciudad Victoria, Tam, 87019 , México
Correo electrónico: N/D
Teléfono/Fax: Tel: 01(131)6 2721 Fax: 01(131)6 4289
Fecha de inicio: Agosto 30, 1993
Fecha de término: Febrero 16, 1995
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Hernández Sandoval, L. G. 1998. Diversidad florística y endemismo en la Reserva de la Biósfera El Cielo, Tamaulipas, México. Universidad Autónoma de Tamaulipas. Instituto de Ecología Aplicada. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. P023.** México D. F.

Resumen:

La Reserva de la Biosfera "El Cielo" en Tamaulipas, México, representa una gran porción de la Sierra Madre Oriental. En esta área, por fenómenos latitudinales, geológicos y climáticos se han formado una diversidad de microhábitats que albergan un gran número de especies de origen Holártico y Neotropical. El inventario de especies en un área conservada en un requisito indispensable para estudios futuros, por lo que este proyecto intenta registrar tanto la diversidad vegetal como el grado de endemismo en la Reserva de la Biosfera "El Cielo". El objetivo se piensa alcanzar mediante colectas intensivas en sitios permanentes definidos de acuerdo a los tipos de vegetación y con áreas mínimas de muestreo determinadas por métodos de cuadrantes incluidos. La información se organizará en un banco de datos computarizado y quedará accesible mediante publicaciones y redes de información.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

INFORME FINAL DE ACTIVIDADES 1993-1994

DIVERSIDAD FLORISTICA Y ENDEMISMO EN LA RESERVA DE LA
BIOSFERA "EL CIELO", TAMAULIPAS, MEXICO.

INSTITUTO DE ECOLOGIA Y ALIMENTOS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE TAMAULIPAS
BLVD. LOPEZ MATEOS 928. CD. VICTORIA, TAMAULIPAS, 87040

RESPONSABLE:

Dr. Luis Gerardo Hernández Sandoval

COLABORADORES:

Dra. Mahinda Martínez y Díaz

Biól. Arturo Mora Olivo

Ing. Agr. Jorge Jiménez Pérez

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	
II. SITIOS PERMANENTES DE MUESTREO	4
A. DESCRIPCIÓN	4
B. AREAS MINIMAS DE MUESTREO	6
C. ESPECIES POR SITIO	13
III. BASE DE DATOS	29
A. DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS	29
B. TOTAL DE REGISTROS	32
C. USOS DE LA BASE DE DATOS CREADA	33
IV. DIVERSIDAD FLORISTICA	33
V. ENDEMISMO	

RESUMEN DEL PROYECTO.

La Reserva de la Biósfera "El Cielo" (RBC) en Tamaulipas, México, representa una gran porción (144,530 ha) de la Sierra Madre Oriental. En esta área, por fenómenos latitudinales, geológicos y climáticos se han formado una diversidad de microhabitats que albergan un gran número de especies de origen Holártico y Neotropical. El inventario de especies en un área conservada es un requisito indispensable para estudios futuros, por lo que este proyecto registró tanto la diversidad vegetal como el grado de endemismo en la RBC. Como marco de referencia para determinar la diversidad florística, se generaron un mapa de la zona y otra del mosaico de vegetación con base en una imagen de satélite LANDSAT Multispectral Scanner de 1992, escala 1:2500. El inventario se alcanzó mediante colectas intensivas en 12 sitios permanentes definidos de acuerdo a los tipos de vegetación y con áreas mínimas de muestreo determinadas por el método de cuadrantes incluidos. La información se tiene en una base de datos FOX PRO, contando con 833 especies en 1402 registros. Del total 18 son endémicas a la RBC y 20 se consideran vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción.

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios de biodiversidad en el mundo han cobrado una importancia de gran magnitud. Aunque en el medio científico éste ha sido un tema de interés constante, tanto gobiernos como instituciones privadas y académicas, actualmente reconocen en la biodiversidad un patrimonio de la humanidad que se pierde con rapidez (Myers 1988, Lugo 1988, Dirzo *comm. pers.*).

Con respecto a la diversidad florística a nivel mundial, los estudios se han concentrado principalmente a las zonas tropicales, por mostrar una gran diversidad en comparación con las extratropicales (Gentry 1982, 1988).

Los estudios globales sobre la diversidad y endemismo de la flora en México han sido discutidos por Rzedowski (1992, 1993) Toledo (1988) y Toledo & Ordóñez (1993). Estos autores coinciden en que la riqueza florística de México es mayor que la de los Estados Unidos y Canadá juntos e igualmente mayor de lo que se esperaba. Sin embargo, el número de (25,000-30,000) especies de plantas en México estimado por Rzedowski (1993) parece acercarse más a la realidad.

Para Tamaulipas no se tienen estimaciones concretas. Rzedowski (1993) calcula cerca de 5,000 especies para el noreste de México, mientras que González (1973) considera que la región tamaulipeca contiene entre 6000-6500 especies. Aunque Tamaulipas no es el estado con mayor diversidad en México, para las condiciones geográficas y ecológicas, las cifras sobre el número de especies de plantas es considerable. Sin embargo, Toledo & Ordóñez (1993) muestran que para 1989, cerca del 40% de la vegetación natural en Tamaulipas se había cambiado por actividades agrícolas, pecuarias o forestales.

La necesidad de proteger áreas naturales en el Estado es evidente. Con el decreto estatal en 1984 para la conservación del área asignada como Reserva de la Biósfera "El Cielo" (de aquí en adelante se denominará El Cielo), se abrieron numerosas oportunidades para el estudio de la diversidad biológica en la región. El Cielo se localiza entre los 22°57'- 23°25' latitud N y los 99°05' - 99°26' longitud W, con una extensión de 144,530 ha (zona núcleo = 36,538 ha), ocupando partes de los Municipios de Gómez Farías, Jaumave, Llera y Ocampo (Diario Oficial de la Nación, 13 julio 1985).

Sánchez *et al.* (1990), describen la región como una porción de la Sierra Madre Oriental (SMO) con altitudes entre los 300-2100 m, formada por varias serranías constituídas en su mayor parte por calizas del Cretácico inferior. Sosa (1987) menciona que El Cielo y su área de influencia se localizan en una región donde convergen cuatro provincias florísticas: 1) la SMO; 2) la Costa del Golfo de México; 3) la Planicie Costera del Noreste; 4) la Altiplanicie. Con respecto a los tipos de vegetación en El Cielo, existen desacuerdos en terminología y número de comunidades (ver Sosa 1987, Suzán y Fragoso 1989, Sánchez *et al.* 1990). La digitalización de la imagen de satélite Landsat Multispectral Scanner tomada en 1992, cotejada con datos de campo, permitió la elaboración de una clasificación preliminar de la vegetación observando cerca de nueve tipos de vegetación (ver mapa).

Las investigaciones sobre vegetación y fitogeografía coinciden en que el área representa los límites norte y sur respectivamente de los reinos Neotropical y Holártico, confiriéndole una biodiversidad de gran intrerés biológico. Los trabajos que se pueden mencionar según el tipo de estudio para El Cielo son: a) descripción de la vegetación en general, Martín (1958), Puig (1976); b) bosques tropicales, Valiente (1984); c) bosque mesófilo de montaña o caducifolio,

Sharp *et al.* (1950), Hernández X. *et al.* (1951), Puig y Bracho (1987), Puig (1989), Breceda (1991); d) matorral xerófilo, Suzán y González (1984).

El único estudio de corte netamente florístico es el de Johnson *et al.* (1989) para la Sierra de Guatemala, Gómez Farías, en el que se incluyen 743 especies predominantemente de las zonas tropicales y templadas, con 9 taxa endémicos. Es evidente que la zona que ha recibido mayor atención en cuanto a investigación, es el bosque mesófilo de montaña. Este proyecto permitió por lo tanto, investigar con mayor profundidad otras comunidades.

Con respecto a los grupos taxonómicos de plantas vasculares se tenían los siguientes antecedentes:

1. En particular para las Pteridofitas, Riba (1993) menciona sólo 10 especies para todo el Estado, sin embargo, Lf (1980) registra 42 especies en el bosque mesófilo de montaña y Johnston *et al.* (1989) elevan el número de especies a 74 para a la Sierra de Guatemala.
2. Para las Gimnospermas, se han registrado 14 especies de las cuales 3 pertenecen a los pinos (Johnston *et al.* 1989). Según la literatura (Perry 1991) y la revisión de herbario, se considera que hay al menos 6 especies de pinos.
3. Para las Monocotiledóneas, Johnston *et al.* (1989) reportan 18 familias con 103 especies y en los análisis preeliminares de herbario (UAT, MEXU, TEX), se han registrado 70 especies de 10 familias excluyendo Poaceae (Gramineae) y Cyperaceae.
4. Finalmente, para las Dicotiledóneas, se piensa que la diversidad registrada por de 547 especies en 102 familias aumentará al menos en un 30%. Los estudios preeliminares de herbario indican un número de 190 especies en 44 familias. Para la familia Fagaceae, Nixon (1993) considera que una de las zonas de mayor riqueza en especies de *Quercus* (encinos) es la SMO,

mencionando "pueden llegar a conocerse más especies con colectas intensivas al sur de Tamaulipas, donde la diversidad de habitats puede abrigar especies endémicas así como poblaciones de especies aún no reportadas y que son más comunes al sur de la SMO". Entre otros grupos por analizar se encuentra la familia Asteraceae (Compositae), de las cuales Nesom (*com. pers.*) calcula que se encontrarán más de 100 especies en El Cielo (Johnston *et al.* 1989 reportan 71 especies).

II. SITIOS PERMANENTES DE MUESTREO

Debido a la magnitud del proyecto, se propusieron diez sitios permanentes de muestreo de acuerdo a los tipos de vegetación. Con esto se esperaba encontrar un número representativo de la diversidad vegetal. Al iniciar las actividades se consideró que la variación fisiográfica, de vegetación y por ende florística, era mayor de lo esperado. Por lo que se aumentaron a 12 sitios, esperando en el futuro, muestrear puntos diferentes no cubiertos en el proyecto.

A. DESCRIPCIÓN.

1. **Casa de piedra.** Mpio. Gómez Farías, 23° 04' N, 99° 13' W, 1560 m, mezcla de bosque caducifolio y pinos. En los alrededores se realizaron actividades de extracción de madera y recientemente de pastoreo y recreación. Sin embargo, para el sitio no se tienen datos de actividades específicas y se observa poca perturbación aparente. Naturalmente lo cruza un arroyo intermitente.

2. **Joya Oscura.** Mpio. Gómez Farías, 23° 00' N, 99° 13' W, 1100 m, bosque caducifolio. Sitio conservado, sin información histórica de actividades humanas intensivas.

- 3. Puerto Las Palomas.** Mpio. Gómez Farías, 23" 02' N, 99" 16' W, 1750 m, mezcla de bosque de pino-encino con mesófilo. Este lugar tiene entre 25-30 años de recuperación, ya que fue sujeto de explotación maderable intensa en la década de los 50's.
- 4. Cedros I.** Mpio. Gómez Farías, 2 km al E de la Cabecera Municipal: 23" 03' N, 99" 09' W, 300 m, selva baja caducifolia sobre afloramientos de calizas. Ladera oeste. Sitio, al igual que el siguiente, localizados en los terrenos de la Estación Biológica Cedros. Las alteraciones naturales de caída de árboles en estos terrenos parecen tener un efecto de importancia.
- 5. Cedros II.** Mpio. Gómez Farías, 2 km al E de la Cabecera Municipal: 23" 03' N, 99" 09' W, 350 m, selva baja caducifolia sobre rocas calizas con procesos kársticos. Ladera SW. La particularidad del substrato cárstico
- 6. Canoas.** Mpio. Jaumave, 8 km al NW de El Julilo: 23" 11' N, 99" 16' W, 1900 m, bosque de pino-encino. Sitios rocosos que quedaron aislados de la extracción de madera.
- 7. Joya de Salas.** Mpio. Jaumave, 1 km al E de Joya de Salas: 23" 10' N, 99" 18' W, 2200 m, mezcla de matorral esclerófilo (*Juniperus* y *Quercus*) con pastizales. Este es el sitio muestreado con mayor elevación y representa el parteaguas de la Sierra de Guatemala.
- 8. Los Nogales.** Mpio. Jaumave, 20 km al NE de la Cabecera Municipal: 23" 25' N, 99" 16' W, 700 msnm, mezcla de matorral alto subinermes con selva baja caducifolia. Extremo noroeste de la RBC, notable por la presencia de especies tropicales en lugares dominados por la zona árida tamaulipeca.
- 9. Padrón y Juárez.** Mpio. Jaumave, 4 km al S de Padrón y Juárez: 23" 18' N, 99" 25' W, 900 m, matorral espinoso con rosetófilos. Zona seca de la RBC en lugares planos del Valle de Jaumave, reconocido por su alto grado de endemismo de cactáceas.

10. Cañada. Mpio. Jaumave, 4.5 km al S de Padrón y Juárez: 23" 18' N, 99" 25' W, 900 m, matorral alto subinerme. Variantes del matorral espinoso causadas por humedad en cañadas, encontrando un mosaico de especies afines a zonas áridas y tropicales.

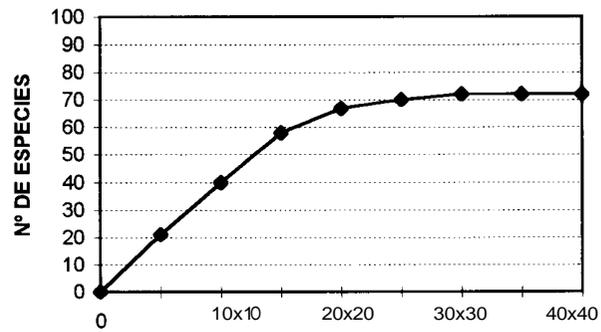
11. Paso Real. Mpio. Jaumave, 20 km al S de la Cabecera Municipal: 23" 11' N, 99" 26' W, 1900 msnm, bosque de pinos. Sitio con poca alteración humana debido quizá a las condiciones relativas de climas secos.

12. Los Olmos. Mpio. Llera, 6.5 km al W de San Ramón: 23" 19', 99" 04' W, 300 msnm, transición de selva baja con matorral alto subinerme. Estribaciones al este de la Sierra de Guatemala, en los límites de la Provincia Biótica Tamaulipeca.

B. AREAS MINIMAS DE MUESTREO.

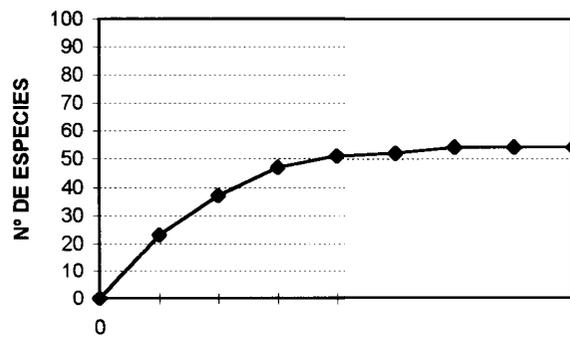
Para cada sitio se obtuvo la siguiente información de área mínima de muestreo por medio de colectas intensivas en cuadrantes incluidos (Barbour et *al.* 1987).

AREAS MINIMAS DE MUESTREO



AREAS DE LOS CUADRANTES (M²)

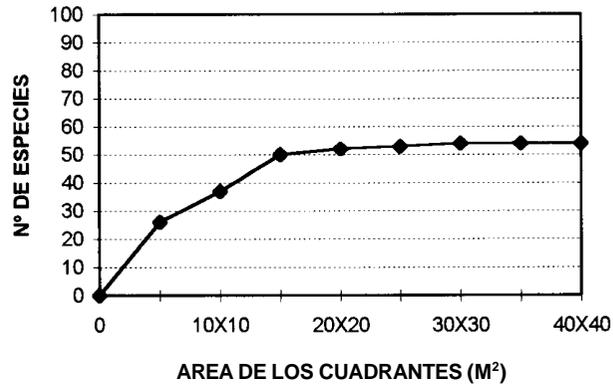
SITIO 1. CASA DE PIEDRA



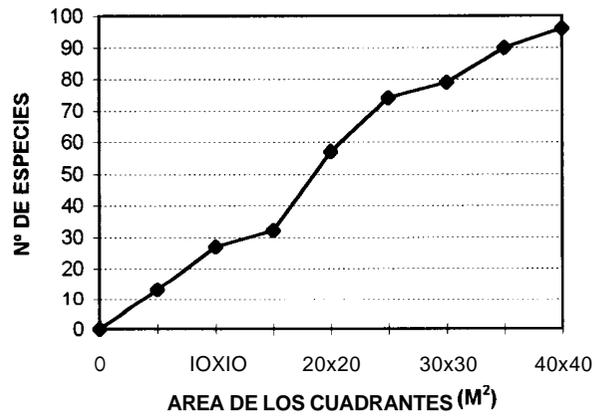
AREA DE LOS CUADRANTES M²

SITIO 2. JOYA OSCURA

AREAS MINIMAS DE MUESTREO

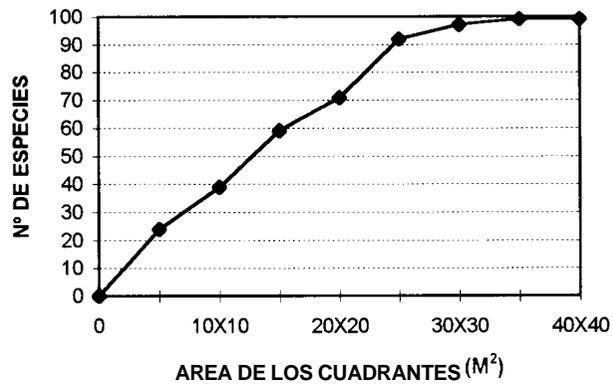


SITIO 3. LAS PALOMAS

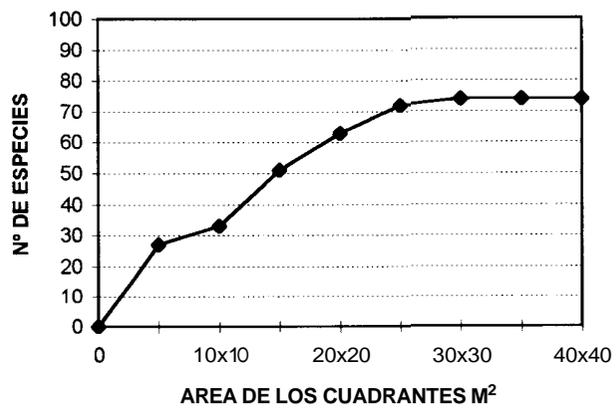


SITIO 4. CEDROS I

AREAS MINIMAS DE MUESTREO

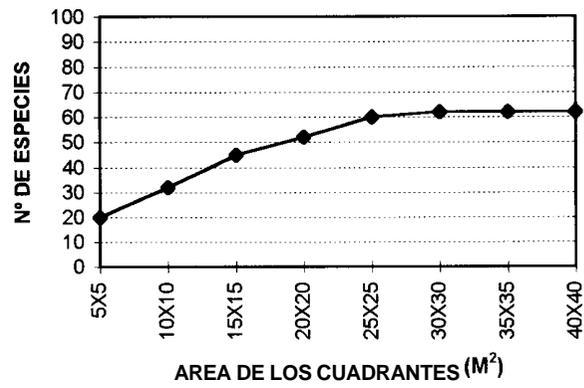


SITIO 5. CEDROS II

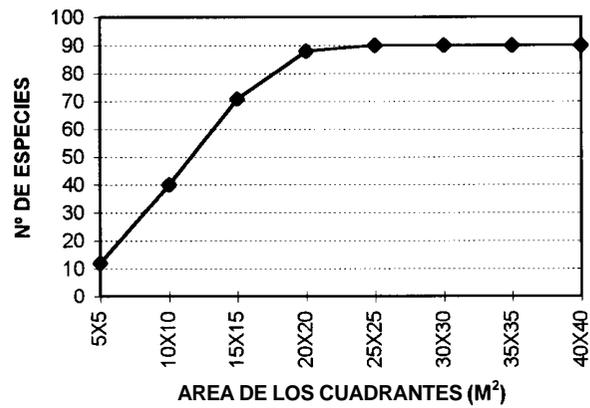


SITIO 6. CANOAS

AREAS MINIMAS DE MUESTREO

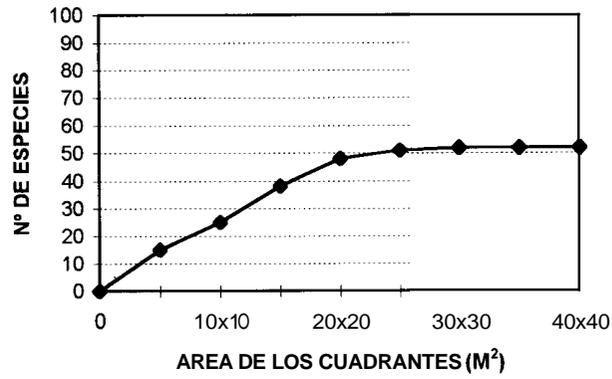


SITIO 7. JOYA DE SALAS

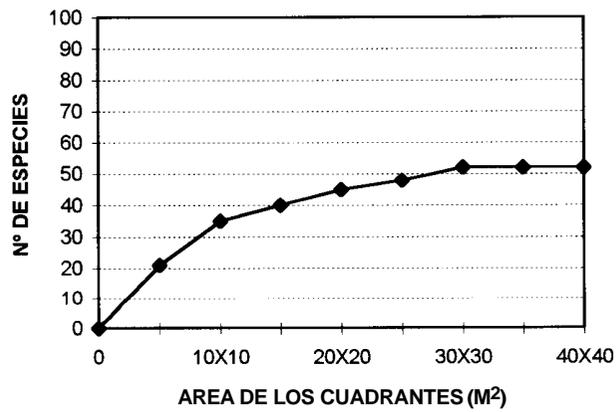


SITIO 8. LOS NOGALES

AREA MINIMA DE MUESTREO

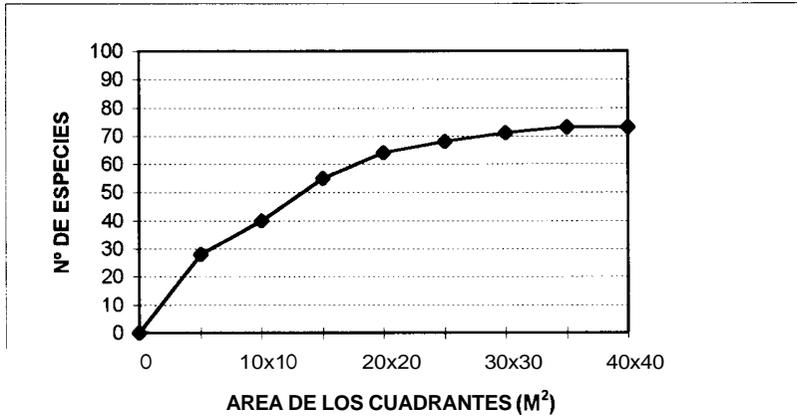


SITIO 9. PADRON Y JUAREZ

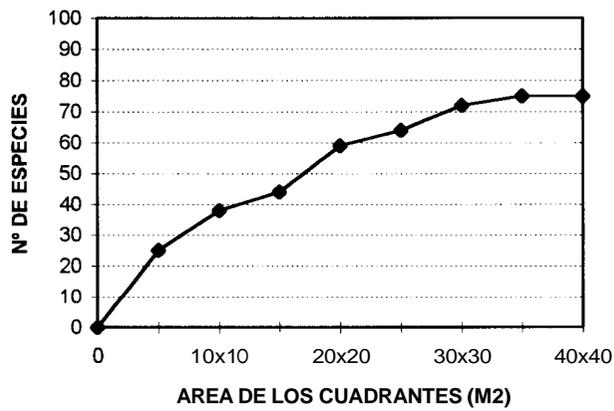


SITIO 10. CAÑADA

AREAS MINIMAS DE MUESTREO



SITIO 11. PASO REAL



SITIO 12. LOS OLMOS

C. ESPECIES POR SITIO.

Con el fin de homogeneizar la información, las áreas muestreadas en se uniformizaron a 1225 m². Los sitios se ordenaron de acuerdo a los índices de riqueza florística, consistentes en la relación especies/área (spp/m²).

Tabla 1. Especies por sitio, incluyendo índices de especies/área y tipos de vegetación.

Sitio	# de especies	spp/m ²	Veg.
5. Cedros II	99	0.080	SBK
4. Cedros I	96	0.078	SB
8. Los Nogales	88	0.071	SB-MA
6. Canoas	74	0.060	BEP
1. Casa de Piedra	72	0.058	BC
12. Los Olmos	75	0.061	SB
11. Paso Real	73	0.059	BP
7. Joya de Salas	62	0.050	CH
3. Las Palomas	54	0.044	BPE
2. Joya Oscura	54	0.044	BC
9. Padrón y Juárez	52	0.042	ME
10. Cañada	52	0.042	SB-MA

SB = Selva baja; SBK = Selva baja sobre karst; SM = Selva mediana;

BC = Bosque caducifolio; BE = Bosque de encino; BP = Bosque de pino; BPE = Bosque de pino encino; BEP = Bosque de encino-pino; MA = Matorral alto subinermes; ME = Matorral espinoso; CH = Bosque esclerófilo (chaparral).

<i>Arrabidea peluda</i>				1									
<i>Arracacia</i>						1							
<i>Asclepias curassavica</i>													1
<i>Asclepias linaria</i> 8								1					
<i>Asclepias</i>							1						
<i>Asplenium</i>				1									
<i>Asteraceae</i> 1	1												
<i>Asteraceae</i> *	1												
<i>Asteraceae</i> 4				1									
<i>Asteraceae</i> c/botones	1												
<i>Asteraceae</i> c/botones colgantes	1												
<i>Asteraceae</i> peluda c/botones	1												
<i>Asteraceae</i> 6						1							
<i>Asteraceae</i> (h. Como Ardisia)						1							
<i>Asteraceae</i> (h. Opuestas crassas)						1							
<i>Asteraceae</i> (fl. Amarilla)									1				
<i>Asteraceae</i> 10										1			
<i>Asteraceae</i> *										1			
<i>Asteraceae</i> 11												1	
<i>Baccharis</i>										1			
<i>Banisteria beecheyana</i>					1								
<i>Bauhinia divaricata</i>				1	1								
<i>Bahuninia macranthera</i>							1						
<i>Begonia heracleifolia</i>				1									
<i>Begonia franconis</i>		1											
<i>Begonia</i>		1											
<i>Bejuco peludo</i> 2		1											
<i>Bejuco</i> 3				1									
<i>Bejuco</i> 5					1								
<i>Bejuco</i> (h. Estrellana)					1								
<i>Beloperone comosa</i>									1	1			
<i>Beloperone guttata</i>		1										1	
<i>Berberis gracilis</i>				1									
<i>Berberis hartwegii</i>				1									
<i>Bernardia miryciifolia</i>										1			
<i>Beschorneria rigida</i>						1							
<i>Bignoniaceae</i> 1	1												
<i>Bignoniaceae</i>		1											
<i>Blechum</i>									1		1		
<i>Boerhaavia</i>										1			
<i>Bomarea acutifolia</i>							1						
<i>Botrychium virginianum</i>					1								

<i>Bouteloua 1</i>	1	1											
<i>Bouteloua 3</i>			1										
<i>Bouteloa</i>						1							
<i>Bouvardia laevis</i>					1								
<i>Bouvardia ternifolia</i>			1										
<i>Brachistus pringlei</i>					1								
<i>Brahea berlandieri</i>			1			1							
<i>Brogniartia</i>						1							
<i>Bromelia pinguin</i>				1									
<i>Bromelia (h. gde)</i>	1	1				1							
<i>Bromelia (hoja derecha)</i>	1		1										
<i>Bromelia?</i>		1											
<i>Brosimum alicastrum</i>					1								
<i>Buettneria aculeata</i>				1									
<i>Bursera fagaroides</i>							1	1					
<i>Bursera simaruba</i>				1	1		1						1
<i>Caesalpinia mexicana</i>				1	1		1		1				1
<i>Caesaria</i>				1									
<i>Calibanus hookerii</i>												1	
<i>Calliandra</i>					1								
<i>Callicarpa acuminata</i>													1
<i>Calyptocarpus vialis</i>												1	
<i>Canavalia</i>					1								
<i>Canavalia</i>							1						
<i>Capparis baducca</i>				1									
<i>Capsicum annum</i>													1
<i>Cardiospermum halicacabum</i>					1			1					
<i>Carex 7</i>							1						
<i>Carex (semillas blancas)</i>													1
<i>Carex</i>													1
<i>Carica papaya</i>				1	1								
<i>Carpinus carolinianus</i>	1		1										
<i>Casimiroa greggii</i>													1
<i>Castilleja</i>													1
<i>Caenothus coeruleus</i>							1						
<i>Celosia nitida</i>					1								
<i>Celtis iguanaea</i>				1	1								
<i>Cephalocereus o Neobuxbaumia</i>								1					
<i>Cercis canadensis</i>	1												
<i>Cercocarpus mexicana</i>							1						
<i>Cestrum dumetorum</i>													1
<i>Chamaedorea radicalis</i>	1			1	1								

<i>Chamaedorea*</i>		1										
<i>Cheilanthes</i>							1					
<i>Chiococca alba</i>				1			1					
<i>Chlorophora tinctoria</i>		1										
<i>Chrysactinia pinnata</i>							1	1	1			
<i>Cydista</i>				1								
<i>Circium mexicanum</i>			1			1						1
<i>Cissus ciscyoides</i>				1								
<i>Cissus 3</i>			1									
<i>Circium (carnoso) 5</i>					1							
<i>Clematis dioica</i>	1											
<i>Clethra pringlei</i>	1	1	1									
<i>Chloroleucon ebano</i>												1
<i>Cnidoscolus multilobus</i>				1	1							
<i>Cnidoscolus</i>							1					
<i>Cobaea pringlei</i>						1						
<i>Coccoloba barbadensis</i>				1	1							
<i>Cnidoscolus carolinus</i>				1	1							
<i>Colubrina greggii</i>					1			1		1		1
<i>Colubrina elliptica</i>			1									
<i>Commelina dianthifolia</i>							1					
<i>Cordia boissieri</i>								1	1	1		1
<i>Cornus disciflora</i>			1				1					
<i>Cornus excelsa</i>						1						
<i>Coryphanta radians</i>									1			
<i>Coryphanta</i>								1		1		
<i>Coursetia caribaea</i>				1	1							
<i>Cranichis (botones)</i>						1						
<i>Crataegus</i>			1									
<i>Crotalaria (unifoliolada)</i>						1						
<i>Crotalaria</i>							1					
<i>Croton ciliato-gladulifer</i>								1				1
<i>Croton cortesianus</i>												1
<i>Croton incanus</i>									1			
<i>Croton niveus</i>				1	1			1		1		
<i>Croton torreyanus</i>								1				
<i>Cucurbitaceae</i>				1								
<i>Cucurbitaceae</i>												1
<i>Cupania dentata</i>				1								
<i>Cuphea infundibulum</i>						1						
<i>Cuscuta A295</i>								1				
<i>Cuscuta</i>									1			

<i>Helecho pata de gallo</i>	1		1									
<i>Helecho amacollado</i>		1										
<i>Helecho chico</i>		1										
<i>Helecho 6</i>					1							
<i>Helecho 10</i>									1			
<i>Helecho (duro)</i>										1		
<i>Helianthus</i>						1						
<i>Helietta parviflora</i>								1	1			1
<i>Heliocarpus donell-smithii</i>		1		1								
<i>Heliotropium calcicola</i>									1			
<i>Henrya insularis</i>			1	1								
<i>Heteropteris beecheyana</i>												1
<i>Hibiscus phoeniceus</i>			1				1					1
<i>Hippocratea celastroides</i>			1	1								
<i>Hybanthus mexicanus</i>			1	1	1							
<i>Hydrocotyle bonarensis</i>			1									
<i>Hypoxis</i>						1						
<i>Illicium floridanum</i>	1											
<i>Indigofera miniata</i>									1			1
<i>Ipomea jalapa</i>												1
<i>Ipomoea</i>				1								
<i>Ipomoea</i>						1					1	
<i>Iresine calea</i>			1	1								
<i>Iresine palmeri</i>							1					1
<i>Jacobinia incana</i>							1					1
<i>Jaltomata procumbens</i>							1					
<i>Junglans mollis</i>							1				1	
<i>Juniperus deppeana</i>							1					
<i>Justicia</i>								1				
<i>Justicia</i>											1	1
<i>Kalanchoe blosfeldiana</i>			1	1								
<i>Karwinskia humboldtiana</i>								1				1
<i>Krugiodendron ferreum</i>			1				1		1			
<i>Laciasis sorghoidea</i>			1	1			1		1			
<i>Laelia</i>				1								
<i>Lamiaceae (peluda)</i>								1				
<i>Lantana camara</i>											1	
<i>Lantana hirta</i>											1	
<i>Lauraceae</i>	1											
<i>Leersia monandra</i>	1		1		1							
<i>Leucaena pulverulenta</i>												1
<i>Leucophyllum frutescens</i>									1			

<i>Morkilia acuminata</i>										1	1		
<i>Myrcianthes fragrans</i>													1
<i>Myrsinaceae (manzanilla)</i>		1											
<i>Myrthus ehrebergii</i>				1	1								
<i>Nama</i>										1			
<i>Necctrandra loesneri</i>					1								
<i>Nectandra sanguinea</i>						1							
<i>Neobuxbaumia</i>					1								
<i>Neoprintlea integrifolia</i>								1	1	1			1
<i>Nissolia?</i>				1									
<i>Nolina nelsonii</i>							1						
<i>Nopale dejecta</i>				1	1								
<i>Notholaena</i>							1						
<i>Notholaena *</i>									1	1			
<i>Oenothera rosea</i>													1
<i>Omphalodes richardsonii</i>							1						
<i>Onidium cebolleta</i>				1	1								
<i>Oncidium (h. ancha)</i>					1								
<i>Oplismenus hirtellus</i>		1											1
<i>Opuntia leptocaulis</i>								1					
<i>Opuntia lindheimeri</i>								1					
<i>Opuntia (lanosa)</i>								1					
<i>Opuntia</i>							1						
<i>Orquidea (fl. Blancas c/lenguita)</i>	1												
<i>Orquidea (hojas oscuras)</i>			1										
<i>Orquidea</i>					1								
<i>Orquídeas (c/ frutos)</i>							1						
<i>Oxalis corniculata</i>													1
<i>Oxalis "latifolia"</i>													1
<i>Oxalis</i>							1						
<i>Oxyrrhynchus</i>					1								
<i>Panicum</i>													1
<i>Parthenium hysterophorus</i>								1					
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>					1	1							1
<i>Paspalum</i>													1
<i>Passiflora filipes</i>					1								1
<i>Passiflora foetida</i>				1				1					
<i>Passiflora 6</i>							1						
<i>Passiflora (murciélago)</i>							1						
<i>Passiflora</i>	1												
<i>Paullinia tomentosa</i>				1	1								
<i>Peperomia blanda</i>	1	1			1	1							1

<i>Poaceae**</i>										1		
<i>Poaceae</i>											1	
<i>Poaceae</i>												1
<i>Poaceae (hirticaule)</i>												1
<i>Podocarpus reichei</i>	1	1										
<i>Polyaster boronoides</i>										1	1	
<i>Polygala alba</i>										1		
<i>Polygala</i>								1				
<i>Polypodium guttatum</i>							1					
<i>Polypodium polypodioides</i>	1	1				1						
<i>Polypodium 1</i>	1											
<i>Polypodium**</i>	1	1										
<i>Polypodium*</i>				1								
<i>Polypodium**</i>				1								
<i>Polypodium ***</i>				1								
<i>Polypodium</i>												1
<i>Prunus serotina</i>							1	1				
<i>Pseuderanthemum alatum</i>				1	1							1
<i>Pseudobombax allipticum</i>						1				1		
<i>Psychotria erythrocarpa</i>				1								
<i>Psychotria papantlensis</i>	1	1		1	1							
<i>Psychotria tenuifolia</i>				1								
<i>Pteridium</i>				1								
<i>Quercus polymorpha</i>								1	1			1
<i>Quercus (blanco)</i>	1	1										
<i>Quercus (capulin)</i>	1	1										
<i>Quercus*</i>	1											
<i>Quercus **</i>	1											
<i>Quercus (e. roble)</i>				1								
<i>Quercus (chino o rojo)</i>				1								
<i>Quercus 7</i>										1		
<i>Quercus (h. Chica)</i>										1		
<i>Quercus</i>												1
<i>Quercus*</i>												1
<i>Randia laetevirens</i>				1		1	1					1
<i>Ranunculus</i>	1											
<i>Rapanea 1</i>	1											
<i>Rapanea*</i>				1								
<i>Rhacoma uragoga</i>						1	1			1		1
<i>Rhamnus caroliniana</i>				1	1							
<i>Rhipidocladium</i>				1		1						
<i>Rhipsalis baccifera</i>						1	1					

<i>Senna</i>	1												
<i>Senna*</i>		1											
<i>Serjania adiantoides</i>													1
<i>Serjania cariospermoides</i>				1									
<i>Setaria</i>									1				
<i>Seyneria tamaulipana</i>	1								1				
<i>Sida</i>	1							1					
<i>Sisyrinchium</i>									1				1
<i>Sisyrinchium</i>			1					1	1				1
<i>Smilax*</i>	1												
<i>Smilax 4</i>				1									
<i>Solanum erianthum</i>													1
<i>Solanum seaforthianum</i>		1											
<i>Solanum rostratum</i>										1	1	1	
<i>Spermacoce</i>													1
<i>Stachys (fl. gde)</i>								1					
<i>Stachys (fl. chica)</i>								1					
<i>Stenocereus marginatus o griseus</i>										1			
<i>Stipa</i>									1				
<i>Stanhopea</i>								1					
<i>Syngonium podophyllum</i>				1	1								1
<i>Tagetes</i>										1			
<i>Tagetes 1</i>													1
<i>Tectaria</i>		1											
<i>Ternstroemia sylvatica</i>	1		1					1					
<i>Tetraemerium hispidum</i>				1									
<i>Thevetia peruviana</i>				1	1								
<i>Thouinia villosa</i>										1			1
<i>Tilia mexicana</i>	1												
<i>Tillandsia ionantha</i>				1	1								
<i>Tillandsia recurvata</i>										1			
<i>Tillandsia usneoides</i>				1	1								1
<i>Tillandsia (hoja plana rojiza)</i>				1	1								
<i>Tilliandsia 2</i>		1											
<i>Tillandsia</i>									1	1			
<i>Tillandsia (frutos zig-zag)</i>												1	
<i>Tournefortia</i>													1
<i>Tradescantia zanonía</i>				1									
<i>Tradescantia 5</i>					1								
<i>Tradescantia</i>										1			
<i>tradescantia</i>												1	
<i>Tragia</i>									1				

<i>Tragia</i>								1				
<i>Tragia</i>									1			
<i>Tragia*9</i>									1			
<i>Tragia</i>											1	
<i>Trichilia havanensis</i>		1										
<i>Trichilia hirta</i>											1	
<i>Tridens</i>									1			
<i>Tripsacum</i>							1					
<i>Trophis racemosa</i>				1								
<i>Turnera diffusa</i>									1			
<i>Urvilea ulmacea</i>												
<i>Verbena</i>											1	
<i>Viola</i>	1										1	
<i>Vitis tiliifolia</i>	1					1						
<i>Vitis</i>		1										
<i>Vitis*3</i>			1									
<i>Vitis cinera</i>				1	1							
<i>Vitis</i>				1								
<i>Vitis</i>											1	
<i>Waltheria indica</i>										1		
<i>Wimmeria concolor</i>									1			1
<i>Witheringia</i>					1							
<i>Xylosma flexuosum</i>												1
<i>Yucca filifera</i>										1		
<i>Zamia fischerii</i>					1							
<i>Desc.*1</i>	1											
<i>Desc.*2</i>		1										
<i>Desc.**2</i>		1										
<i>Desc.*</i>			1									
<i>Desc.**</i>			1									
<i>Desc.</i>		1										
<i>Desc. (abund.)</i>		1										
<i>Desc. (hojas op.)</i>		1										
<i>Desc. (hojas op.)*</i>		1										
<i>Desc. (hierba)</i>			1									
<i>Desc. (hierba)*</i>			1									
<i>Desc. (hierba)**</i>			1									
<i>Desc. (h.margin aserrado)*</i>			1									
<i>Desc. (h. opuestas)</i>					1							
<i>Desc. Flor blanca</i>									1			
<i>Desc. (fl. Amarillas)</i>									1			
<i>Desc. (argusto Cynoctonum)</i>									1			

<i>Desc.</i>												1	
<i>Desc.</i>							1						
<i>Desc.</i>													1
Totales	72	54	54	96	99	74	62	88	52	52	73	75	

III. BASE DE DATOS

El banco de datos se realizó con treinta y tres campos utilizados para capturar la información de campo y herbario, así como para imprimir las etiquetas de los ejemplares.

A. DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS.

Los campos se enumeran a continuación y se incluye una explicación al final de la lista.

Campo	Nombre	Tipo	Tamaño
		numer	
1	CLAVE-CUR	char	10
2	COLECCION	char	10
3	COLECTORES	char	50
4	N_COLECTA	numer	6
5	DIA_COLECTA	numer	2
6	MES_COLECTA	numer	2
7	A_O_COLECTA	char	4
8	NOMB_DETER	char	50
9	CALI_DETER	char	1
10	A_O_DETER	numer	4
11	FAMILIA	char	20
12	GENERO	char	25
13	ESPECIE	char	25
14	AUTOR	char	25
15	CATEG_INF	char	4
16	NOMB_INF	char	25
17	AUTOR_INF	char	25
18	LAT_Grad	numer	2
19	LAT-MIN	numer	2
20	LONG_GRAD	numer	3
21	LONG_MIN	numer	2
22	TIPO_LECT	char	1
23	APARATO	char	5
24	ALTITUD	numer	4
25	MUNICIPIO	numer	3
26	ESTADO	numer	2
27	DESCRIP-L	char	250
28	HABITO	char	50
29	FUENTE-INF	char	10

30	INF-RES	memo	10
31	TIEMPO	char	10
32	SUJ-RES	memo	10
33	MOTIVOS	memo	10

1. Número de registro de cada ejemplar en la base de datos para localizarlos con mayor facilidad.
2. Siglas del herbario o colección (Holmgren, et al. 1993) donde se encuentra depositado el ejemplar.
3. Colectores del ejemplar. En la mayoría de los casos sólo se considera al primero, salvo excepciones determinadas en las etiquetas de colecta.
4. Número de colecta del ejemplar, asociado a cada colector.
- 5, 6, 7. Fecha de colecta.
8. Nombre de quien determinó la planta. En caso de que no se encuentre en la etiqueta, se considera al colector como determinador.
9. Calificación del determinador. 1: especialista, 2: general, 3: tentativa, 4: probablemente equivocada o bien no se llegó a la especie.
10. Año en que se determinó la colecta. De no existir uno posterior, se asume que se realizó en el mismo año de colecta.
11. Familia botánica a la que pertenece. Para las dicotiledóneas, se siguió el sistema de Cronquist (1988), mientras que para las monocotiledóneas el de Dahlgren, Clifford & Yeo (1985).
- 12, 13. Género y especie al que pertenece la planta.
14. Autor de la especie. Los autores se abrevian de acuerdo a Brummitt &

Powell (1992).

15. Nombre de la categoría infraespecífica: variedad= **var.**; subespecie = **ssp.**

16. Nombre científico de la categoría.

17. Autor de la categoría, siguiendo a Brummitt & Powell (1992).

18, 19, 20, 21. Coordenadas geográficas de la localidad en grados y minutos.

22. Tipo de georreferenciación: 1 = cartas topográficas de INEGI 1:50,000; 2 = geoposicionador.

23. Tipo de geoposicionador: Ensign GPS Trimble Navigator.

24. Altitud sobre el nivel del mar, en metros.

25. Municipio al que pertenece la localidad (sistema de numeración de INEGI).

26. Estado en el que se colectó: Tamaulipas = 28.

27. Localidad de colecta. En las colectas del proyecto se describe detalladamente, en ejemplares de herbario se toma directamente de la etiqueta, localizándolos en los mapas de INEGI para determinar las coordenadas.

28. Hábito (forma de vida de la planta, *e.g.* hierba, árbol, arbusto). Este campo se incluyó para la elaboración de etiquetas de herbario.

29. Fuente de información: 1 = campo; 2 = herbario. Este campo se incluyó para control interno de los datos.

30. Tipo de información restringida debido al estatus de conservación o endemismo de la especie.

31. Tiempo que el responsable del proyecto o los especialistas consideren que la información debe estar restringida.

32. Tipo de instituciones, grupos o personas a quienes se les restringe la información.

33. Motivos por los que se considera que la información debe ser restringida.

En particular, los campos sugeridos sobre información taxonómica y bibliográfica no se siguieron ya que éste no es un proyecto taxonómico o de nomenclatura y tales campos no eran obligatorios. Los sistemas de clasificación utilizados se mencionan en la explicación del campo 11, sin embargo, no se incluyen como fichas en la base de datos.

La información en el campo **3** sobre colectores fué capturada por diferentes personas utilizando diferentes criterios para escribirla, ie. en algunos casos el mismo colector se escribió en dos o más formas. Esto modifica las cantidades de algunos parámetros a medir. Al momento, se está uniformizando la información de todos los campos. Específicamente en la versión de la base de datos enviada, el campo **3** no se tiene los primeros registros uniformes. Al terminar las correcciones y adiciones (constantemente llegan ejemplares de intercambio o regalo de colectores en el área), se enviará periódicamente copias de la base de datos actualizada a la CONABIO.

B. TOTAL DE REGISTROS.

En total, se incluyeron 1402 registros con 1373 especímenes, 174 familias, 542 géneros, 833 especies, 55 localidades, 42 fechas y 84 eventos de colecta (combinaciones localidad-fecha).

La falta de datos en algunos campos, principalmente de nombres científicos y por ende de quien los determina, se debe a:

a. Material botánico o literatura especializada insuficiente para identificarlas a género o especie (muchas plantas se colectaron estériles en los muestreos y no se han encontrado con estructuras

reproductivas).

b. Algunos especialistas no han enviado los nombres correspondientes.

c. Varias especies parecen no estar descritas para la ciencia.

C. USOS DE LA BASE DE DATOS CREADA

EL tener la información botánica y florística organizada en una base de datos computarizada es una gran ventaja. Dicha información se puede recuperar a cualquier nivel, es decir, obtener listas taxonómicas, localidades, fechas de colectas o colectores entre otros. La accesibilidad para consultar datos computarizados para la flora de la RBC permitirá generar y difundir información básica en el área con gran rapidez. Con la proliferación de redes de comunicación electrónica, se posibilitará el acceso a la base de datos sobre las especies vegetales en la RBC. Esto no sólo permitirá la consulta, sino la interacción entre especialistas retroalimentando dicha base de datos.

V. DIVERSIDAD FLORÍSTICA.

El enfoque sobre diversidad en este proyecto es la riqueza de especies en la RBC. Los muestreos de campo buscaron evaluar el número de especies por área en cada tipo de vegetación de la reserva, incluyendo ecotonos donde la diversidad suele ser mayor.

Las selvas baja y mediana, así como el bosque caducifolio representan los tipos de vegetación más diversos en la RBC (ver tabla 1). Sin embargo, los muestreos para definir las áreas mínimas de estudio, sufrieron efectos de estacionalidad en el año en que se realizaron y de topografía del terreno.

La época del año influye mucho, ya que al muestrear periódicamente se han encontrado más especies en la misma área en estaciones favorables. En particular, en el sitio Casa de Piedra se muestreó antes y después de un temporal de lluvias, encontrándose 7 especies no registradas con anterioridad.

La influencia de la topografía es clara, específicamente en el sitio Los Nogales, donde se muestreó en un cañón con un promedio de 15 m de ancho por 100 m de largo. Como aquí no se podía aplicar la técnica de cuadrantes incluidos, se realizó una curva especies-área en un cuadrante de 15 x 35 m, subdividido en cuadrantes de 5 x 5 m. En cada uno de estos se muestreó igual que en los cuadrantes incluidos, registrando sólo aquellas especies que aparecen por primera vez en cada cuadro. Al muestrear el continuo de vegetación en el cañón, la curva especies-área parece crecer y estabilizarse varias veces en forma fractal, sin alcanzar la estabilidad definitiva.

Lo anterior sugiere que, aunque para regiones tropicales se esté homogeneizando (Gentry 1988), no existen aún metodologías que uniformicen la información a obtener en campo y que ésta sea comparable con datos de otras regiones geográficas.

En total para la RBC se encontraron xxx especies en 144,530 ha. Sin embargo, la magnitud de esta escala no es comparable con la de los sitios de muestreo (ver apartado IIC.)

El análisis de los datos se está realizando para una publicación. Para tal efecto se está comparando la variación de la diversidad florística entre los sitios de muestreo de la RBC por medio de índices de Sorensen. Posteriormente se compararán con otras regiones geográficas intentando ver el grado de diversidad y afinidad geográfica de la vegetación en la RBC.

VI. ENDEMISMO.

Según Major (1988), los taxa endémicos son aquellos que están confinados a un área en particular, debido a procesos históricos, ecológicos o fisiológicos. Estos endemismos pueden ser antiguos (paleoendémicos) o recientes (neoendémicos). Para este estudio, se considera endémicos a aquellos taxa confinados al área de la RBC. Al momento, el único nivel taxonómico encontrado es de especies y la edad del endemismo por especie tendrá que ser determinada con análisis posteriores.

Siguiendo a Rzedowski (1993), se esperaría encontrar el mayor número de elementos endémicos en las zonas de matorrales xerófilos y de bosque caducifolio. A la fecha tenemos registradas 24 especies endémicas con las limitaciones de identificación problemática de varias especies que pueden caer en esta categoría. Las especies consideradas como endémicas a la RBC de acuerdo al tipo de vegetación en que se encuentran son:

<i>Abutilon procerum</i> Fryxell (Malvaceae)	Selva mediana
<i>Acalypha tamuulipensis</i> Lundell (Euphorbiaceae)	Bosque caducifolio
<i>Ariocarpus trigonus</i> Weber	Matorral espinoso
<i>Carex asynchrona</i> Naczi (Cyperaceae)	Bosque caducifolio
<i>Carex caeligena</i> Reznicek (Cyperaceae)	Bosque caducifolio
<i>Carex fructus</i> Reznicek (Cyperaceae)	Bosque caducifolio
<i>Comarostaphylos sharpii</i> Dorr. & Diggs (Ericaceae)	Bosque de encino-pino
<i>Qperus reticulatus</i> Reznicek (Cyperaceae)	Bosque caducifolio
<i>Eupatorium richardsonii</i> B.L. Turner (Asteraceae)	Selva baja
<i>Louteridium tamuulipense</i> Richardson (Acanthaceae)	Selva baja

<i>Macromeria alba</i> Nesom (Boraginaceae)	Bosque caducifolio
<i>Mammillaria baumi</i> Boedecker	Matorral alto subinerme
<i>Manfreda</i> sp. nov. (Agavaceae)	Bosque de encino-pino
<i>Mammillaria klissingiana</i> Boedecker	Matorral alto subinerme
<i>Obregonia denegri</i> Fric.	Matorral rosetófilo
<i>Omphalodes richardsonii</i> Nesom (Boraginaceae)	Bosque de pino-encino
<i>Peperomia</i> sp. nov. (Piperaceae)	Bosque caducifolio
<i>Phylanthus barbarae</i> M.C. Johnston (Euphorbiaceae)	Bosque caducifolio
<i>Physalis</i> sp. nov. (Solanaceae)	Bosque de pino-encino
<i>Polianthes</i> sp. nov. (Agavaceae)	Bosque de encino-pino
<i>Struthantus</i> sp. nov. (Loranthaceae)	Selva mediana
<i>Verbesina richardsonii</i> B.L. Turner (Asteraceae)	Bosque caducifolio

Por lo que el grado de endemismo de acuerdo a cada tipo de vegetación es:

Bosque caducifolio	37%
Bosque de encino-pino	13%
Bosque de pino-encino	8%
Selva baja	8%
Selva mediana	8%
Matorral alto subinerme	8%
Matorral espinoso	4%
Matorral rosetófilo	4%

En general el grado de endemismo en la RBC (*ca.* 3%) no parece ser muy grande, sin embargo los números estimados parecen tener un sesgo hacia las áreas y grupos de plantas más estudiadas. Es posible que al tener la información complete en un futuro cercano, se pueda tener una idea más clara de los procesos de endemismo presentes en la RBC.

Debido a la importancia que ha cobrado en la actualidad la protección ambiental, adicionalmente al endemismo, se incluye una lista sobre 23 especies consideradas como vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción basada en las listas de Malda (1990) y Martínez y Jiménez (1993) y datos de campo.

Acanthaceae	<i>Louteridium tamaulipense</i> Richardson
Aceraceae	<i>Acer skutchii</i> Rehder
Agavaceae	<i>Polianthes</i> sp. nov.
Asteraceae	<i>Eupatorium richardsoni</i> B. L. Turner
	<i>Verbesina richardsonii</i> B.L. Turner
Boraginaceae	<i>Macromeria alba</i> Nesom
	<i>Omphalodes richardsonii</i> Nesom
Cactaceae	<i>Ariocarpus trigonus</i> Weber
	<i>Mammillaria baumi</i> Boedecker
	<i>Mammillaria klissingiana</i> Boedecker
	<i>Obregonia denegri</i> Fric.
Ericaceae	<i>Cornarostaphylos sharpii</i> Dorr. & Diggs
Euphorbiaceae	<i>Acalypha tamaulipensis</i> Lundell
	<i>Phyllanthus barbarae</i> M.C. Johnston

Loranthaceae	<i>Struthantus</i> sp. nov.
Malvaceae	<i>Abutilon procerum</i> Fryxell
Orchidaceae	<i>Encyclia rmariae</i> (Ames) Hoehne
	<i>Isochilus linearis</i> var. <i>unilateralis</i> (Robins.) Corre11
	<i>Laelia anceps</i> Lindl.
	<i>Malaxis ehrembergii</i> (Reichb.) Kuntze
	<i>Stanhopea tigrina</i> Bateman & Lindl.
Piperaceae	<i>Peperomia</i> sp. nov.
Solanaceae	<i>Physalis</i> sp. nov.

Desafortunadamente, varias de estas especies no se han encontrado nuevamente. Esto nos dá un indicio de los efectos que tienen las actividades humanas en ciertas áreas naturales. Se espera entonces que con la protección de ésta área, la RBC represente en un futuro un banco de germoplasma regional al servicio de la humanidad.

LITERATURA CITADA

- Breceda, A. & Reyes, G. 1991. Composición florística de la vegetación secundaria inducida por actividades agrícolas en el bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la Biósfera "El Cielo", Tamaulipas, México. *Biotam*. 2:30-41.
- Brummitt, R. & C. Powell. 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York
- Dahlgren, R., H. Clifford & P. Yeo. 1985. *The families of the monocotyledons*. Springer Verlag, Berlin.
- Diario Oficial de la Nación, 13 julio 1985. México, D.F.
- Gentry, A. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America, Pleistocene climatic fluctuations, or an accident of the Andean orogeny? *Ann. Missouri Bot. Gard.* 69:37-593.
- _____. 1988 Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75:1-34
- Hernández X., E., E. Crum, H. Fox, & A. Sharp. 1951. A unique vegetational area in Tamaulipas. *Bull. Torr. Bot. Club*, 78:458-463.
- Holmgren, P., N. Holmgren & L. Barnet. 1990. *Index Herbariorum 1*. New York Botanical Garden, Bronx, New York.
- Johnston, M., G. Nesom, K. Nixon & M. Martínez. 1989. Listado de plantas vasculares conocidas en la Sierra de Guatemala, Gómez Farías,

- Tamaulipas, México. *Biotam* 1:21-33.
- Kershaw, K. 1980. *Qualitative and dynamic plant ecology*. Arnold Ed. Great Britain. 297 p.
- Lof, L. 1980. *The ferns of the Rancho del Cielo region*. Thesis Master of Sciences. Pan American University. Brownsville, Texas.
- Major, J. 1988. Endemism: a botanical perspective *in* *Analytical Biogeography*. A. Myers & P. Giller eds. Chapman and Hall, London. pp. 117-146.
- Malda, G. 1990. *Plantas amenazadas y en Peligro de extinción en Tamaulipas*. *Biotam* 23 - 61
- Martin, P. 1958. *Biogeography of reptils and amphibians in the Gómez Farías region, Tamaulipas, Mexico*. *Mus. Zool. Univ. Michigan Misc. Publ.* 101. Ann Arbor. 115 p.
- Nixon, K. 1993. The genus *Quercus* in Mexico. in *Biological Diversity of México: Origins and Distribution*. T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, & J. Fa eds. Oxford University Press. N.Y. pp. 447-458.
- Puig, H. 1976. *Vegetation de la Huasteca, Mexique*. Mission Archeologique et Ethnologique Francaise au Mexique. Collection etudes mesoamericaines. Vol. 5. México. 527 p.
- Puig, H. & R. Bracho (eds.) 1987. *El bosque mesófilo de montaña*. Instituto de Ecología A. C. México, D.F. 186 p.

- Riba, R. 1993. Mexican Pteridophytes: Distribution and Endemism. *in* Biological Diversity of México: Origins and Distribution. T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, & J. Fa eds. p.447-379-396. Oxford University Press. N.Y.
- Rzedowski, J. 1992. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana* 15:47-64.
- _____. 1993. Diversity and Origins of the phanerogamic flora of Mexico *in* Biological Diversity of Mexico. T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, & J. Fa eds. Oxford University Press, New York. pp. 129-144.
- Sosa, V. 1987. Generalidades de la región de Gómez Farías. *in* El bosque mesófilo de montaña. H. Puig & R. Bracho eds. p. 1-14. Instituto de Ecología A. C. México, D.F.
- Suzán, H. & C. Fragoso. 1989. Investigación y conservación en la Reserva de la Biósfera "El Cielo", Tamaulipas, México. *Biotam*. 1:48-53.
- _____. & F. González. 1984. Estudios autoecológicos y dendrocronológicos en *Pinus nelsonii*. Informe de desarrollo tecnológico y científico. Dirección de Investigación Científica-UAT. p.127-140. Cd. Victoria, Tamps. México.
- Toledo, V. & A. Ordóñez. 1993. The biodiversity scenario of Mexico: a review of terrestrial habitats in Biological Diversity of Mexico. T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, & J. Fa eds. Oxford University Press, New York. pp. 757-777.

AGRADECIMIENTOS

A los habitantes de la RBC por su valiosa ayuda en campo y su generoso aporte de conocimientos.

A los especialistas que identificaron especies de la RJ3C.

A Jorge Mora López y Esteban Martínez por su valiosa colaboración en campo y en herbario, a Pablo Moreno y Oralía Acuña por su desinteresada ayuda y mejoras diarias al banco de datos, a Josefina Barrientos y Julia Martínez por su colaboración en el trabajo de herbario y a Jacinto Treviño Carreón cuya incorporación al proyecto fue de gran importancia para el mantenimiento y enriquecimiento de la base de datos.

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

no determinado sp.
ACANTHACEAE Aphelandra sp.
Barleria micans
Beloperone comosa
guttata
Blechum browneii
Elytraria bromoides
Henrya insularis
Jacobinia
incana
SP.
L,uteridium sp.
Pseuderanthemum alatum
Rhus toxicodendron
Ruellia brittoniana
SP.
Siphonoglossa
canbyi
SP.
Tetramerium hispidum
ACERACEAE Acer grandidentatum
ACKATOCARPACEAE Achatocarpus nigricans
ADIANTACEAE Adiantum sp.
AGAVACEAE Agave celsii
Beschorneria rigida
Manfreda sp.
Manfreda (Pseudobravo) sp.
Polianthes sp. nov.?
ALISMATACEAE Echinodorus berteroi
ALLIACEAE Allium glandulosum
kunthii
ALSTROEMERACEAE Bomarea acuminata
acutifolia
edulis
AMARANTHACEAE Achyranthes indica
Amaranthus palmeri
SP.
Chamissoa altissima
Iresine calea
cassiniaeformis
celosia
interrupta
palmeri
SP.
no determinado sp.
AMARYLLIDACEAE Hypoxis decumbens
Zephyrantes sp.
ANACARDIACEAE Rhus pachyrrhachys
radicans

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

Calyptocarpus vialis
Carthamus tinctorius
Chrysactinia mexicana
 pinnata
Cirsium horridulum
 mexicanum
Dahlia merckerii
Delilea biflora
Dyssodia porophylla
Egletes liebmanii
 viscosa
Elephantopus spicatus
Eupatorium
 albicaule
 azurez
 betonicifolium
 daleoides
 lozanoanum
 odoratum
 pycnocephalum
 SP.
Flourenzia laurifolia
Gnaphalium
 SP.
Gochnatia hypoleuca
Gutierrezia texana
Gymnosperma glutinosades
Helenium quadridentatum
Melampodium perfoliatum
Parthenium histerophorus
 hysterophorus
Perymenium ovalifolium
Salmea scandens
Senecio
 chenopodioides
 confusus
 SP.
 tampicanus
Taraxacum officinale
Verbesina encelioides
 no determinado sp.
BASELLACEAE Anredera scandens
BEGONIACEAE Begonia franconis
 heracleifolia
BERBERIDACEAE Berberis gracilis
 hartwegii
BETULACEAE Carpinus caroliniana
 SP.
BIGNONIACEAE Macfadyena ungis-cati
 Melloa quadrivalvis
 Tabebuia rosea

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

BOMBACACEAE *Pseudobombax ellipticum*
BORAGINACEAE *Cynoglossum amabile*
Ehretia anacua
Heliotropium indicum
procumbens
SP.
Lythospermum sp.
Onosmodium dodrentale
Tournefortia
SP.
volubilis
BROMELIACEAE *Hechtia*
SP.
Tillandsia
ionantha
karwinskiana
polystachia
recurvata
schiedeana
SP.
usneoides
BUDDLEJACEAE *Buddleja sp.*
BURSERACEAE *Bursera fagaroides*
simaruba
CACTACEAE *Coryphantha radians*
Echinocereus pentalophus
Ferocactus echidne
Mammillaria baumii
Nopalea dejecta
Rhypsalis baccifera
CAMPANULACEAE *Lobelia cardinalis*
purpusii
SP.
CANNACEAE *Canna edulis*
indica
CAPPARIDACEAE *Capparis baducca*
CAPRIFOLIACEAE *Sambucus mexicana*
CARICACEAE *Carica papaya*
CARYOPHYLLACEAE *Arenaria sp.*
CELASTRACEAE *Hippocratea celastroides*
Rhacoma scoparia
uragoga
Rourea glabra
Wimmeria concolor
CHENOPODIACEAE *Chenopodium ambrosioides*
CISTACEAE *Halimium sp.*
CLETHRACEAE *Clethra Pringlei*
COCHLOSPERMACEAE *Cochlospermum vitifolium*
COMMELINACEAE
Anelimea geniculata
Campelia sp.

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

zanonia
Commelina dianthifolia
diffusa
elegans
Gibasis pellucida
Tradescantia commelinoides
SP.
zanonia
no determinado sp.
CONNARACEAE Rourea glabra
CONVOLWLACEAE Dichondra argentea
sericea
Evolvulus alsinioides
sp.
Ipomoea aristolochiifolia
hederifolia
indica
jalapa
lamicrostrita
setosa
SP.
tricocarpa
Jacquemontia pentantha
Merremia cissoides
dissecta
SP.
umbellata
Operculina pinnatifida
CORNACEAE Cornus disciflora
excelsa
SP.
COSTACEAE Costus pulverulentus
CRASSULACEAE Echeveria sp.
strictiflora
Kalanchoe sp.
Sedum sp.
CUCURBITACEAE Cucurbita pepo
Melothria pendula
SP.
Momordica sp.
no determinado sp.
CUPRESSACEAE Cupressus banthamii
banthamii
CUSCUTACEAE Cuscuta
SP.
CYPERACEAE Carex fructus
Cladium mariscus
Cyperus
aggregatus
canus
compressus

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

hermaphroditus
humilis
ochraceus
odoratus

sp:
tenuis

Eleocharis

sp:
Fimbristylis dichotoma
Fuirena simplex
Killinga odorata
Rhynchospora colorata
Scleria melaleuca
no determinado sp.

DIOSCOREACEAE Dioscorea

convolvulacea
liebmannii

SP:

EBENACEAE Diospyros palmeri

ERICACEAE Arbutus xalapensis

EUPHORBIACEAE Acalypha

radians
schlechtendaliana

sp.

Adelia barbinervis
oaxacana
vaseyi

Bernardia interrupta
miricifolia

Cnidoscolus aconitifolius
multilobus

Croton

ciliato-glandulifer
ciliatoglandul
cortesianus
fruticulosus
incanus
niveus

sp:

Dalechampia scandens
Drypetes lateriflora
Dryppetes lateriflora
Dryprtes laterifolia
Euphorbia

antisyphilitica
cinerascens
furcillata
heterophylla
hirta
montereyana

sp.

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

splendens
villifera
Manihot esculenta
Pedilanthus sp.
tithymaloides
Phyllanthus
acuminata
micrandrus
sp:
Ricinus communis
Savia neurocarpa .
sessiliflora
sp.
Tragia
ramosa
sp:
no determinado sp.

FABACEAE

Acacia
angustissima
berlandieri
coulteri
farnesiana
micrantha
sp.
Bauhinia divaricata
macranthera
sp.
Caesalpinia mexicana
pulcherrima
Calliandra sp.
Centrosema virginianum
Cercis canadensis
Chloroleucon ebanum
Cologania pallida
Coursetia caribaea
Crotalaria aff.tuerckheimii
sagittalis
sp.
Dalea greggii
sp.
thyrsiflora
Desmodium
sp.
Erythrina americana
herbacea
standleyana
Harpalyce sp.
Havardia pallens
Indigofera jamaicensis
Inga spuria

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

ILLICACEAE *Illicium floridanum*
IRIDACEAE *Orthosanthus exertus*
Sisyrinchium
sp.
Sysirinchium schafneri
Sisyrinchium schafneri
JUGLANDACEAE *Carya ovata*
Juglans mollis
KRAMERIACEAE *Krameria cytisoides*
LAMIACEAE
Hedeoma quinquenervata
Salvia
coccinea
occidentalis
riparia
sp.
Satureja brownei
Scutellaria sp.
Stachys
sp.
Teucrium cubense
Trichostema arizonicum
no determinado *sp.*
LAURACEAE *Litsea glaucescens*
sp.
Nectandra
loesneri
salicifolia
sanguinea
sp.
Persea sp.
Phoebe sp.
LENTIBULARIACEAE *Pinguicola sp.*
Pinguicula moranensis
LINACEAE *Linum sp.*
LOASACEAE *Cevallia sinuata*
Eucnide sp.
LOGANIACEAE *Spigelia sp.*
LORANTHACEAE
Phoradendron tomentosum
no determinado *sp.*
LYCOPODIACEAE *Phlegmariurus dichotomus*
LYTHRACEAE *Arenaria floribunda*
Cuphea infundibulum
racemosa
sp.
Heimia salicifolia
Lythrum acinifolium
californicum
MAGNOLIACEAE *Illicium floridanum*
Magnolia sp.

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

vera
Leucaena leucocephala
 pulverulenta
Lonchocarpus robustus
Lysiloma divaricata
 sp.
Macroptilium atropurpureum
Mimosa leucaenoides
 malacophylla
 martindelcampoi
 pigra
Nissolia fruticosa
Oxyrhynchus sp.
Parkinsonia aculeata
Phaseolus
 coccineus
 pedicellatus
 sp:
Piscidia piscipula
Pithecellobium dulce
 pachypus
 pallens
 sp:
Ramirezella nitida
 sp:
Senna bauhinioides
 emarginata
 papilosa
 sp.
 uniflora
Zornia diphylla
no determinado sp.
FAGACEAE Fagus mexicana
 Quercus
 germana
 sp.
FLACOURTIACEAE Neopringlea integrifolia
GARRYACEAE Garrya laurifolia
GENTIANACEAE Eustoma exaltatum
 grandiflorum
 sp.
GERANIACEAE Geranium
 seemaunii
 sp:
GESNERIACEAE Achimenes grandiflora
HAMAMELIDACEAE Hamamelis virginiana
 Liquidambar styraciflua
HIPPOCRATEACEAE Hippocratea celastroides
HPYTOLACCACEAE Pytolacca sp.
HYDROPHYLLACEAE Nama sp.
HYPOXIDACEAE Hypoxis sp.

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

- tamaulipana
MALPIGHIACEAE Banisteria beecheyana
Bunchosia lanceolata
sp:
Galphimia glauca
no determinado sp.
- MALVACEAE
Abutilon trisulcatum
Allosidastrum pyramidatum
Anoda cristata
zuccagnii
Bastardia viscosa
Herissantia sp.
Hibiscus mutabilis
phoeniceus
sabdarriffa
tiliaceus
Malvastrum americanum
coromandelianum
Malvaviscus arboreus
Phymosia umbellata
Robinsonella discolor
Sida
abutifolia
rhombifolia
sp:
spinosa
Wissadula amplissima
no determinado sp.
- MARANTACEAE Maranta arundinacea
- MARTYNIACEAE Proboscidea sp.
villifera
- MELANTHIACEAE Schoenocaulon sp.
- MELASTOMATACEAE Arthrostemum ciliatum
no determinado sp.
- MELIACEAE Cedrela mexicana
Melia azederach
Trichilia
havanensis
sp.
- MENISPERMACEAE Cissampelos pareira
- MORACEAE Brosimum alicastrum
Clorophora tinctoria
Ficus bonplandiana
cookii
cotinifolia
insipida
sp:
Morus celtidifolia
Trophis racemosa
- MUSACEAE Musa acuminata

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

- MYRSINACEAE *Ardisia escallonioides*
Parathesis serrulata
Rapanea ferruginea
 guyanensis
 jurgensenii
 myricoides
 sp.
 no determinado sp.
- MYRTACEAE *Eugenia*
 acapulcensis
 capuli
 liebmannii
 oerstediana
 sp:
 Myrcianthes fragrans
 Myrtus erhenbergii
 Psidium guajaba
- NOLINACEAE *Calibanus hookerii*
- NYCTAGINACEAE sp:
Acleisanthes longiflora
Boerhaavia sp.
Mirabilis jalapa
 sp:
 Pisonia aculeata
 sp:
- NYMPHAEACEAE *Nuphar luteum*
- OLACACEAE *Schoepfia schreberi*
- OLEACEAE *Fraxinus berlandieriana*
- ONAGRACEAE *Gaura* sp.
 Ludwigia repens
 Oenothera kunthiana
- OPHIOGLOSSACEAE *Botrychium jenmanii*
 virginianum
- OPILIAEAE *Agonandra obtusifolia*
- ORCHIDACEAE
 Arpophyllum spicatum
 Catasetum integerrimum
 Cranichis sp.
 Encychia cochleata
 mariae
 Govenia liliaceae
 Habenaria
 quinqusetata
 sp:
 Isochilus linearis
 Lycaste aromatica
 Malaxis
 sp:
 Oncidium cebolleta
 Pleurorthalis sp.
 Sarcoglottis sceptrodes

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

Eragrostis sp.
Lasiacis sorghoidea
 SP.
Leptochloa sp.
Litachne pausiflora
Olyra latifolia
Oplismenus hirtellus
Panicum sp.
Paspalum
 langei
 SP.
Rhynchelytrum repens
Setaria geniculata
Sorghum halepense
Sporobolus indicus
 SP.
Stenotaphrum secundatum
Tripsacum dactiloides
no determinado sp.
PODOCARPACEAE Podocarpus reichei
 SP.
POLEMONIACEAE Cobaea lutea
 pringlei
 Gilia incisa
 SP.
 Loeselia sp.
POLYGALACEAE Monnina xalapensis
 Polygala alba
 nitida
 SP.
POLYGONACEAE Coccoloba humboldtii
 Podopterus mexicanum
 Polygonum densiflorum
 lapathifolium
 Ruprechtia cumingii
POLYPODIACEAE
 Adiantum trapeziforme
 Adiantopsis radiata
 Adiantum sp.
 tenerum
 trapeziforme
 Asplenium praemorsum
 SP.
 Blechnum occidentale
 Campyloneurum angustifolium
 Cheilantes sp.
 Cheilanthes notholaenoides
 Elaphoglossum sp.
 Llavea cordifolia
 Mildella intramarginalis
 Nephrolepis biserrata

LISTA DE ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA EL CIELO

Hoffmannia exelsa
Mitchella repens
Pentas lanceolata
Psychotria microdon
 papantlensis
 papanylensis
 tenuifolia
Randia laetevirens
Ricardia scabra
Richardia brasiliensis
 scabra
 no determinado sp.
RUTACEAE Decatropis bicolor
 Polyaster boronoides
 Zanthoxylum clava-herculis
 pringlei
SABIACEAE Meliosma alba
 oaxacana
SAPINDACEAE Cardiospermum microcarpum
 Cupania dentata
 Exothea copalillo
 Paullinia tomentosa
 Sapindus saponaria
 Serjania adiantoides
 Thouinia villosa
 Urvillea ulmaceae
SAPOTACEAE Bumelia laetevirens
 Chrysophyllum mexicanum
 Dipholis durifolia
 no determinado sp.
SCHIZAEACEAE Anemia phyllitiedes
 Lygodium
 sp.
 venustum
SCRAPHULARIACEAE Castilleja integra
 Maurandya pubescens
 Russelia subcoriacea
SCROPHULARIACEAE Bacopa monierii
 Capraria biflora
 Castilleja
 integra
 sp:
 Maurandia erubescens
 pubescens
 Russelia polyedra
 sp:
 subcoriacea
 no determinado sp.
SELAGINELACEAE Selaginella pilifera
SELAGINELLACEAE Selaginella
 sp:

LISTA ESPECIES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA CIELO

SMILACACEAE Smilax

bona-nox

SP.

SOLANACEAE Capsicum annuum

ciliatum

Cestrum

aurantiacum

dumetorum

flavescens

sp:

Datura

sp.

stramonium

suaveolens

Margaranthus solanaceus

Nicotiana

glauca

sp:

Petunia parviflora

Physalis

cinerascens

melanocystis

philadelphica

pubescens

sp:

virginiana

Solanum

diphyllum

erianthum

globiferum

hirtum

lanceolatum

nigrescens

nlgrum

seaforthianum

sp.

tuberosum

verbascifolium

Witheringia diversifolius

solanacea

sp:

no determinado sp.

STAPHYLEACEAE Turpinia occidentalis

STERCULIACEAE Buettneria aculeata

Guazuma ulmifolia

Melochia nodiflora

pyramidata

Waltheria americana

indica

STYRACACEAE Styrax argenteum

THEACEAE Ternstroemia sylvatica

