



Estado actual de conservación de los murciélagos de Venezuela, iniciativas de investigación y perspectivas para acciones en red

Jafet M. Nassar
Ariany García-Rawlins
Carla Aranguren



CONTENIDO



Quiropteroфаuna de Venezuela y estado de conservación



Acciones de conservación en vigor y propuestas



Iniciativas de investigación



Propuesta de boletín electrónico – “*RELCOM al día*”

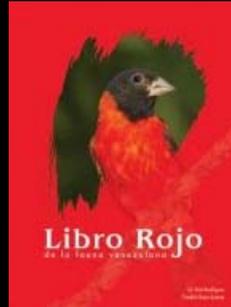
Quiropterofauna de Venezuela y estado de conservación



10 familias
57 géneros
154 especies

47% de los mamíferos del país

Estado de conservación



Especies

Libro Rojo de la Fauna Venezolana

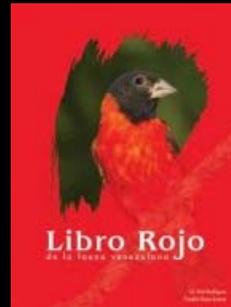
Lista Roja de Especies amenazadas UICN

Lonchorhina fernandezi
Pteronotus paraguayensis
Leptonycteris curasoae
Nyctinomops aurispinosus
Sturnira aratathomasi
Thyroptera lavalii

En Peligro
En Peligro
Vulnerable
Vulnerable
Vulnerable
Vulnerable

En Peligro
En Peligro Crítico
Vulnerable
Preocupación menor
Casi amenazado
Datos insuficientes

Estado de conservación



Especies

Libro Rojo de la Fauna Venezolana

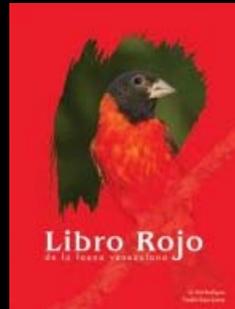
Lista Roja de Especies amenazadas UICN

Anoura latidens
Diclidurus isabellus
Lonchophylla robusta
Myotis nesopolus
Rogheessa minutilla
Sturnira bidens
Thyroptera discifera
Vampyrum spectrum

Casi amenazado
Casi amenazado

Preocupación menor
Preocupación menor
Preocupación menor
Preocupación menor
Datos insuficientes
Preocupación menor
Preocupación menor
Casi amenazado

Estado de conservación



Libro Rojo de la Fauna Venezolana



Lista Roja de Especies amenazadas UICN

Datos insuficientes

29 especies

Vulnerable

1

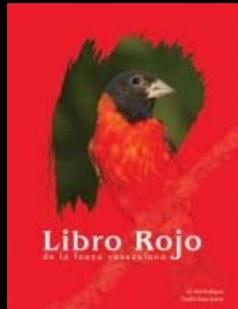
Preocupación menor

20

Datos insuficientes

8

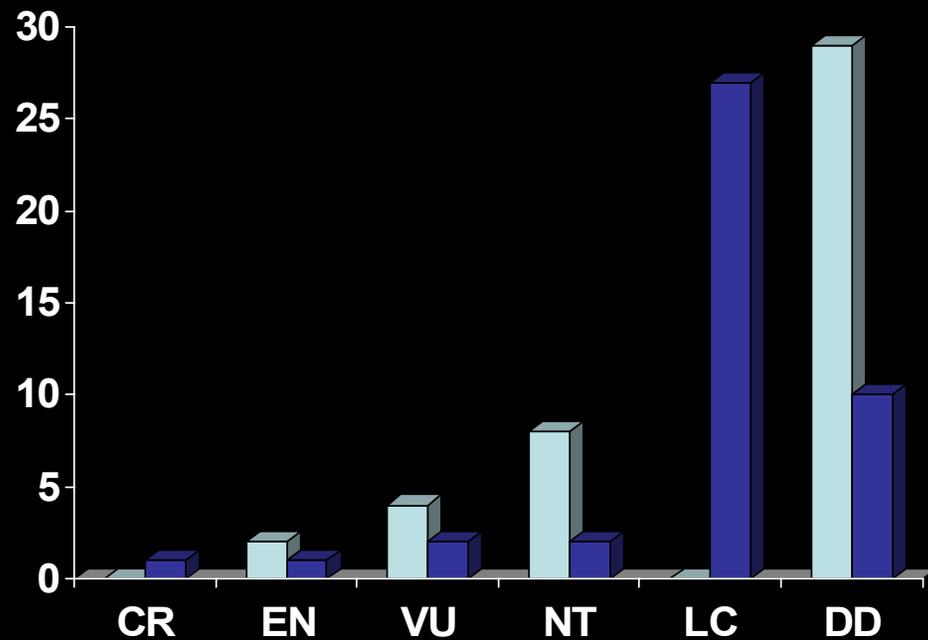
Estado de conservación



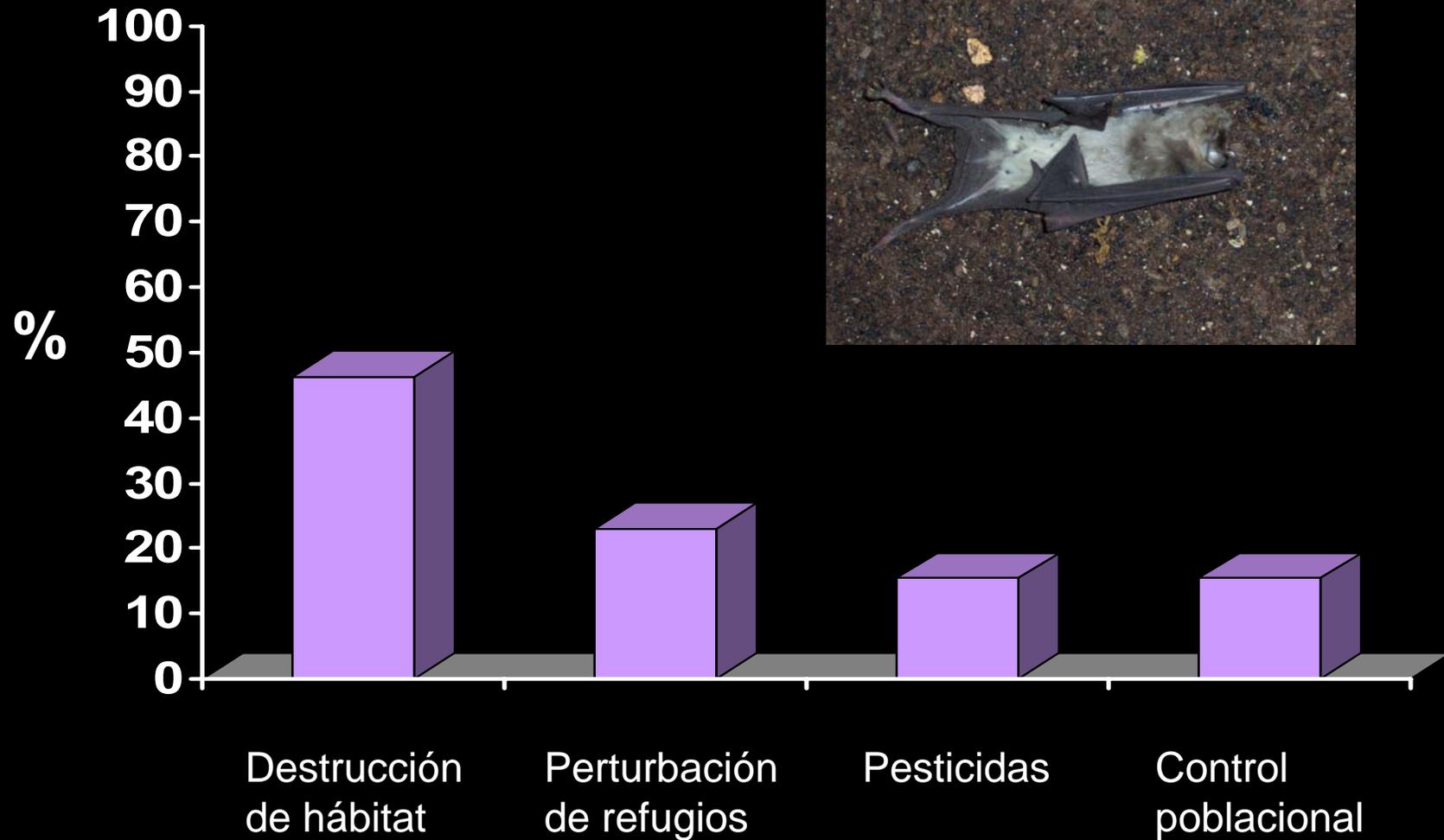
Libro Rojo de la Fauna Venezolana



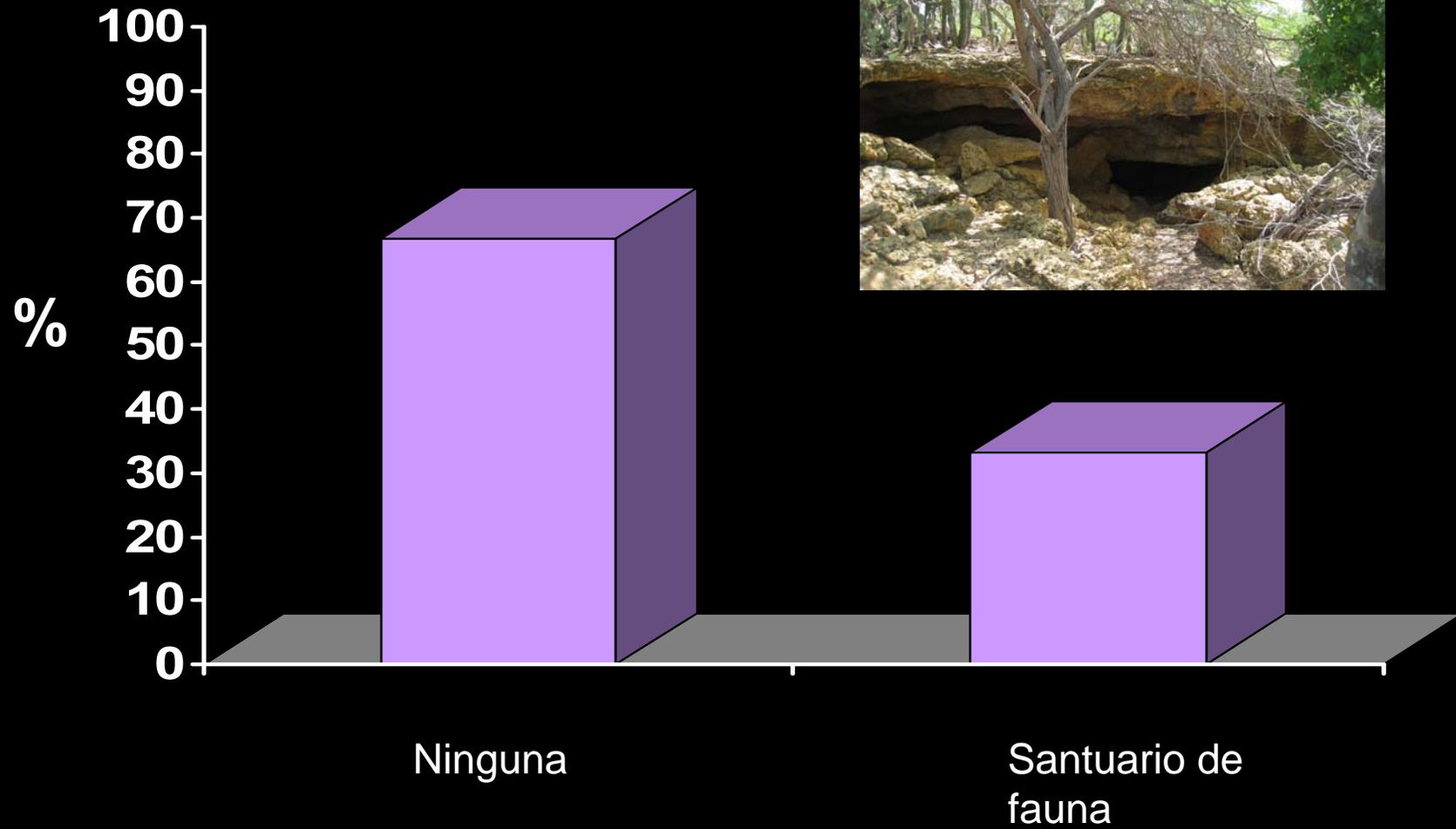
Lista Roja de Especies amenazadas UICN



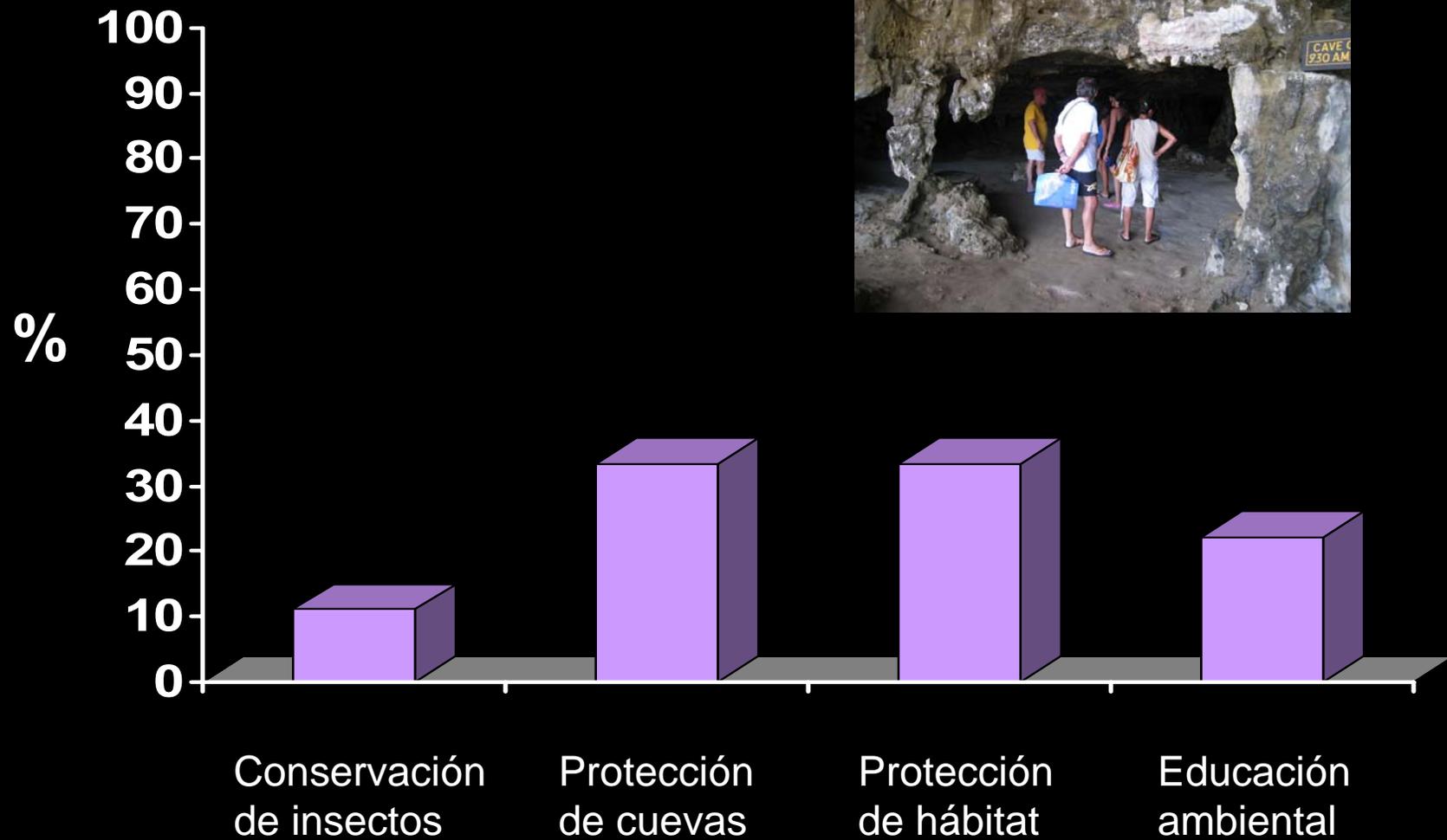
Amenazas a la quiropterofauna venezolana



Medidas de conservación tomadas



Medidas de conservación sugeridas



Acciones de conservación en vigor

Santuario de Fauna Silvestre Cuevas de Paraguaná
Península de Paraguaná, Estado Falcón, Venezuela



Publicación del decreto presidencial: Junio 2008

Acciones de conservación en vigor

Santuario de Fauna Silvestre Cuevas de Paraguaná Península de Paraguaná, Estado Falcón, Venezuela

- Figura de protección poco utilizada en Venezuela
- Extensión: 72,4 ha
- Formadas hace 30 millones de años en el fondo marino
- Cuevas calientes
- Cuevas de maternidad de *Leptonycteris curasoae* (migratorio)



Acciones de conservación en vigor

Santuario de Fauna Silvestre Cuevas de Paraguaná
Península de Paraguaná, Estado Falcón, Venezuela

Objetivo

Conservar la integridad y funcionalidad ecológica del sistema cavernario de la Península de Paraguaná y su fauna asociada, con énfasis en las colonias de murciélagos insectívoros y nectarívoros, residentes y migratorios, que allí habitan

Estado actual del santuario

- Tres de las cuatro cuevas siguen desprotegidas, como antes del decreto
- Una cueva tiene un reja de baja calidad controlada por un vecino



Acciones de conservación propuestas

Nuevos riesgos y oportunidades



**Proyecto Complejo
Petroquímico Paraguaná**



Acciones de conservación propuestas

Riesgos

- Deterioro del hábitat circundante
- Muerte de murciélagos
- Destrucción de Cueva del Pico

Oportunidades

- Protección del hábitat circundante
- Protección total de Cueva del Pico
- Protección de resto de cuevas del Santuario de Paraguaná
- Apoyo financiero para proyectos de conservación e investigación del sistema de cuevas
- Apoyo al proyecto Reserva de Biosfera Península de Paraguaná
- Cuevas artificiales

Acciones de conservación propuestas

Sistema de vigilancia y divulgación del Santuario de Fauna Silvestre Cuevas de Paraguaná

Proyecto IVIC – ULA – MARN - PEQUIVEN

Plan de vigilancia integral del sistema de cuevas e implementación de un programa de divulgación de la fauna cavernaria



- Guardería permanente en las cuatro cuevas
- Rejas de seguridad en entrada a cuevas
- Perímetro de protección
- Paneles divulgativos en exteriores

Acciones de conservación propuestas

Sistema de cuevas artificiales: Península de Paraguana

Proyecto IVIC – ULA – MARN – PEQUIVEN

Diseño, construcción, facilitación de colonización y monitoreo de cuevas artificiales en la Península de Paraguaná



- Diseño y construcción de 2 cuevas artificiales
- Traslocación de individuos
- Monitoreo de colonización
- Sistema incorporado de registro de audio y video
- Tunel de visita para turistas
- Actividades e infraestructura para divulgación

Acciones de conservación propuestas

Cueva artificial: Península de Macanao, Margarita

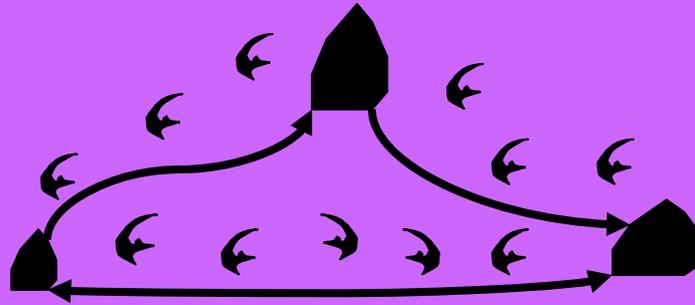
Proyecto IVIC – PROVITA

Diseño, construcción, facilitación de colonización y monitoreo de una cueva artificial en la Península de Macanao, Isla de Margarita

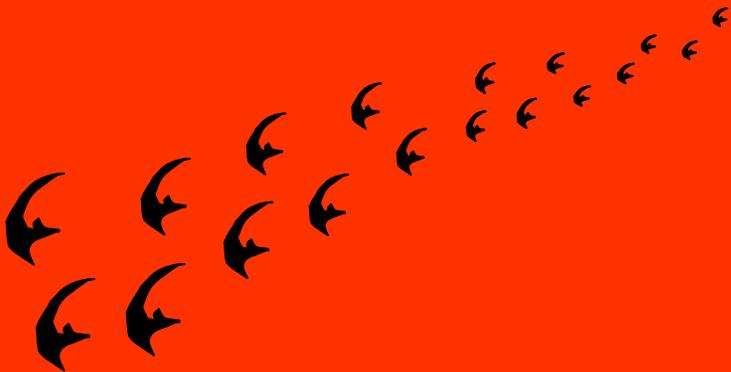


En conjunto con la creación de una reserva de naturaleza privada, se planea construir una cueva artificial que forme parte del sistema de cuevas de la península de Macanao.

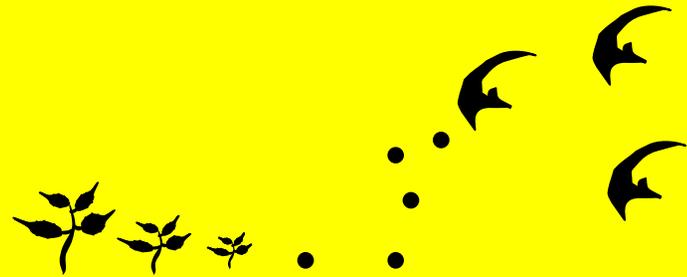
Iniciativas de investigación



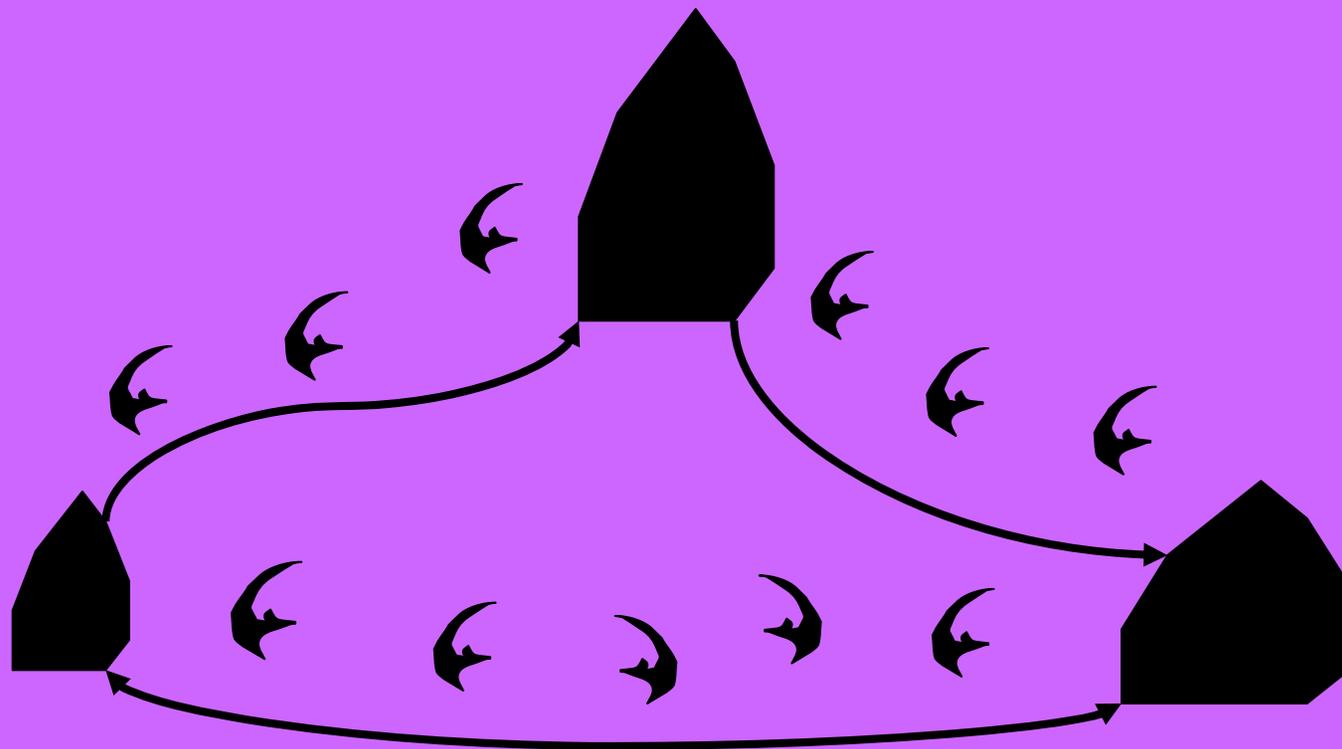
Dinámica de uso de cuevas por murciélagos en zonas áridas y semiáridas del norte de Venezuela



Movimientos de larga distancia en *Leptonycteris curasoae*



Quiropterocoria en un bosque decíduo venezolano: estacionalidad y variación en un gradiente sucesional

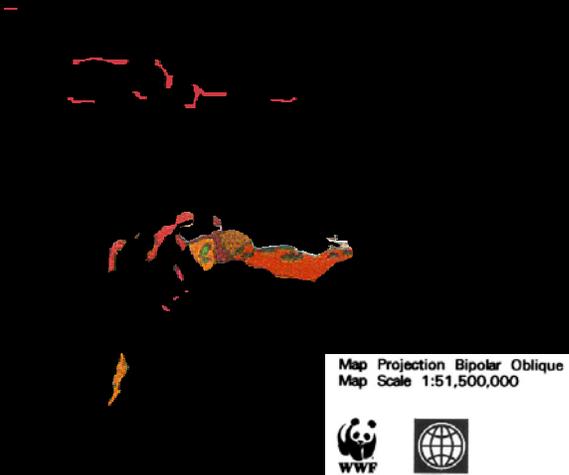


Dinámica de uso de cuevas por murciélagos en zonas áridas y semiáridas del norte de Venezuela

Ariany García Rawlins, Jafet M. Nassar

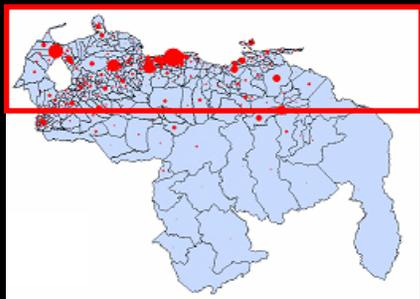
Problema

¿Qué está ocurriendo en las zonas áridas y semiáridas?



“vulnerable” Latino América

Cinturón árido y semiárido pericaribeño



“en peligro” Venezuela

80% de la población

Urbanismo y desarrollo turístico

Problema

¿Qué está ocurriendo con los murciélagos cavernícolas en las zonas áridas y semiáridas de Venezuela?



Polinizadores, dispersores y consumidores de grandes cantidades de insectos

Algunas especies estrictamente asociadas a zonas áridas

~ 20 especies cavernícolas

Problema

Cavernícolas
=
mayor vulnerabilidad



Gregarios (100's - 10000's)

Cuevas de reproducción

Cuevas de maternidad

Dinámica

Justificación

¿Por qué es importante conocer la dinámica de uso de cuevas por parte de los murciélagos?

> 1/2 de sus vidas

Hábitat **clave**

Información para **estrategias de conservación**

Clasificación de las cuevas según su grado de **susceptibilidad en el tiempo y el espacio**

Objetivo general

Identificar cuevas utilizadas por murciélagos cavernícolas en zonas áridas y semiáridas del norte de Venezuela, caracterizar sus variables físicas y microambientales y describir su patrón temporal de uso



Enfoque metodológico

(1) Ubicación y selección de cuevas

Mapa de vegetación



Boletín
Comunicaciones
personales



(2) Monitorización bimensual de las cuevas (febrero-diciembre 2009)

Inspección de la
cueva

Toma de fotografías



Ubicación de sensores de
temperatura y humedad



Enfoque metodológico

Captura de murciélagos con redes de neblina

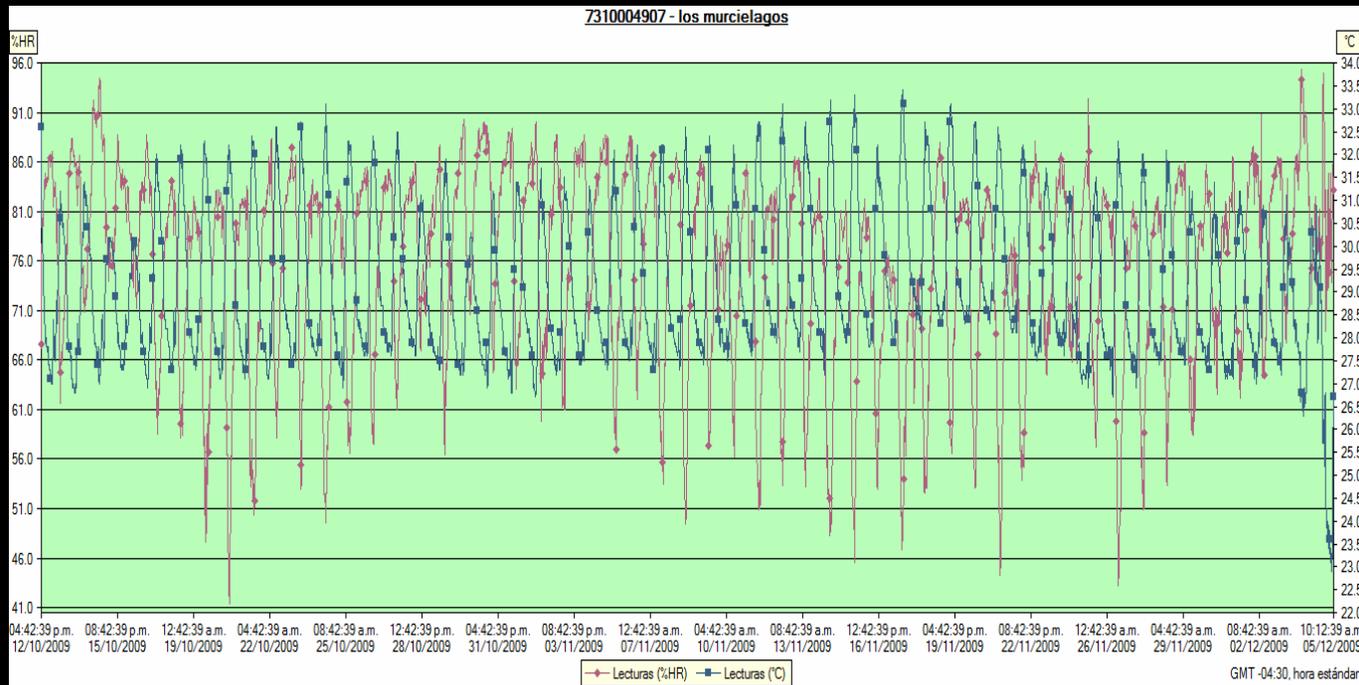


Procesamiento de individuos



Enfoque metodológico

(3) Procesamiento de información microclimática



Promediar datos

Buscar patrones en las variaciones de los parámetros

Relacionar la información con la presencia de murciélagos

Enfoque metodológico

(4) Diseño de índice de vulnerabilidad de los refugios (IVR)

Parámetros:

I- Estado de la colonia (en términos reproductivos)

II- Distancia de la colonia a:

Centros poblados grandes

Centros poblados pequeños

Carreteras

III- Dificultad de acceso

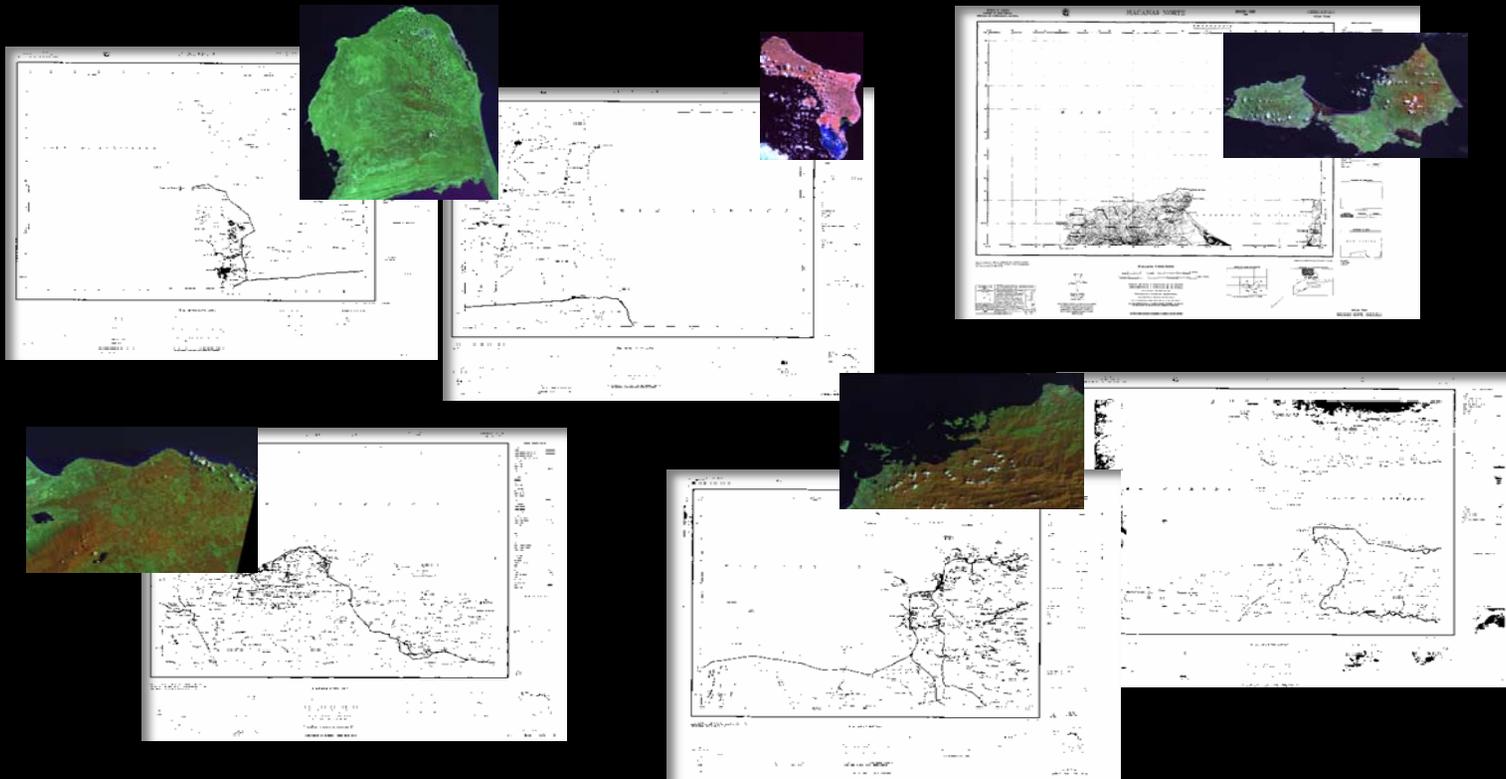
IV- Estatus de protección del área circundando la cueva

$$\text{IVR} = (\text{min} - \text{max})$$

Enfoque metodológico

(5) Diseño del Sistema de Información Geográfica (SIG) para las cuevas

Digitalización y procesamiento de cartas e imágenes satelitales



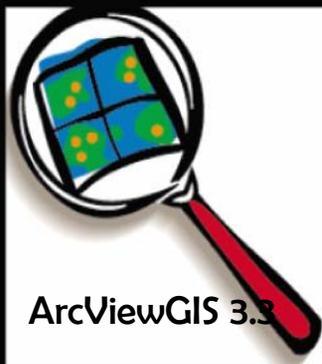
Enfoque metodológico

Elaboración de bases de datos con información:

Geográfica y microclimática

Biótica

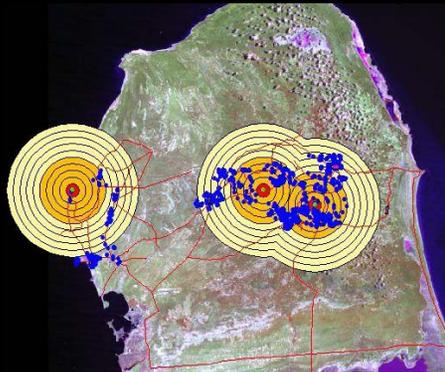
Attributes of Cuevas_sig1-geo.shp														bases de datos sig-2.txt			
Shape	Id	Cave	Region	Latitud	Longitud	Utm (x)	Utm (y)	Temp	Hum	Temp 2	Hum 2	Id	Cave	Data	Specie	# individuos	
Point	1	Los Murciélagos	Nueva Esparta	11.04	-64.30	358226.42	1220451.72					1	Los Murciélagos	18/05/2008	Leptonycteris curasoae		
Point	2	Quintín	Nueva Esparta	11.05	-64.30	357647.17	1221246.86					1	Los Murciélagos	18/05/2008	Glossophaga longirostris		
Point	3	San Francisco	Nueva Esparta	11.03	-64.30	358042.41	1220010.12					1	Los Murciélagos	16/09/2008	Leptonycteris curasoae		
Point	4	El Piache	Nueva Esparta	10.97	-63.88	403849.00	1212860.00	26.80	75.00			1	Los Murciélagos	16/09/2008	Glossophaga longirostris		
Point	5	Chimana Grande	Anzoategui	10.30	-64.67	317522.24	1138890.48	30.30	75.40			2	Quintín	18/09/2008	Leptonycteris curasoae		
Point	6	Los Noctilios	Sucre	10.41	-64.25	363525.00	1151503.00	29.00	70.00			2	Quintín	18/09/2008	Glossophaga longirostris		
Point	7	Cerro Ojo de Agua	Falcon	11.36	-69.13	485931.14	1256172.33					3	San Francisco	18/05/2008	Leptonycteris curasoae		
Point	8	Chipare	Falcón	11.43	-69.43	453015.00	1263150.00	25.40	94.80			3	San Francisco	19/09/2008	Leptonycteris curasoae		
Point	9	El Guano	Falcón	11.90	-69.95	396762.31	1315650.48	30.40	94.80	34.6	97.2	4	El Piache	19/05/2008	Leptonycteris curasoae		
Point	10	Piedra Honda	Falcón	11.92	-70.02	389027.33	1317579.49	23.60	80.00			5	Chimana Grande	22/09/2008	Leptonycteris curasoae		
Point	11	El Pico	Falcón	11.92	-70.28	360891.02	1318027.80	28.00	75.00			5	Chimana Grande	22/09/2008	Glossophaga longirostris		
Point	12	Pos di Kalvas	Bonaire	12.13	-68.28	578895.92	1340996.89	30.40	100.0			5	Chimana Grande	22/09/2008	Pteropteryx trinitatis		
Point	13	Uruyan Blanku	Bonaire	12.20	-68.31	575313.74	1348964.62	31.42	89.57			6	Los Noctilios	22/05/2008	Noctilio leporinus		
Point	14	Seru Grandi	Bonaire	12.30	-68.36	569694.26	1359213.28	26.28	91.23			7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Artibeus jamaicensis		
Point	15	Spelong	Bonaire	12.22	-68.22	585332.97	1350849.83	27.66	85.21			7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Natalus stramineus		
												7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Pteronotus parnelli		
												7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Mormoops megalophylla		
												8	Chipare	18/08/2008	Artibeus jamaicensis		
												8	Chipare	18/08/2008	Carollia perspicillata		
												8	Chipare	18/08/2008	Pteronotus parnelli		
												8	Chipare	18/08/2008	Desmodus rotundus		
												8	Chipare	18/08/2008	Phyllostomus hastatus		
												8	Chipare	18/08/2008	Natalus stramineus		
												9	El Guano	20/08/2008	Leptonycteris curasoae		
												9	El Guano	20/08/2008	Pteronotus paraguayensis		
												9	El Guano	20/08/2008	Pteronotus davyi		
												9	El Guano	20/08/2008	Mormoops megalophylla		
												9	El Guano	20/08/2008	Natalus stramineus		
												10	Piedra Honda	07/03/2009	Leptonycteris curasoae		
												10	Piedra Honda	07/03/2009	Mormoops megalophylla		
												12	Pos di Kalvas	11/10/2008	Glossophaga longirostris		
												12	Pos di Kalvas	02/12/2008	Myotis nesopolis		
												12	Pos di Kalvas	02/12/2008	Leptonycteris curasoae		
												12	Pos di Kalvas	02/12/2008	Glossophaga longirostris		
												12	Pos di Kalvas	02/12/2008	Mormoops megalophylla		
												13	Uruyan Blanku	12/10/2008	Leptonycteris curasoae		
												13	Uruyan Blanku	12/10/2008	Mormoops megalophylla		
												13	Uruyan Blanku	12/10/2008	Glossophaga longirostris		
												13	Uruyan Blanku	12/10/2008	Myotis nesopolis		
												13	Uruyan Blanku	03/12/2008	Leptonycteris curasoae		
												13	Uruyan Blanku	03/12/2008	Mormoops megalophylla		
												13	Uruyan Blanku	03/12/2008	Glossophaga longirostris		
												13	Uruyan Blanku	03/12/2008	Myotis nesopolis		
												14	Seru Grandi	09/10/2008	Myotis nesopolis		
												14	Seru Grandi	09/10/2008	Glossophaga longirostris		
												14	Seru Grandi	04/12/2008	Glossophaga longirostris		
												14	Seru Grandi	04/12/2008	Myotis nesopolis		
												14	Seru Grandi	04/12/2008	Leptonycteris curasoae		
												15	Spelong	14/10/2008	Leptonycteris curasoae		
												15	Spelong	14/10/2008	Glossophaga longirostris		
												15	Spelong	14/10/2008	Leptonycteris curasoae		
												15	Spelong	01/12/2008	Glossophaga longirostris		
												15	Spelong	01/12/2008	Glossophaga longirostris		
												15	Spelong	01/12/2008	Mormoops megalophylla		
												15	Spelong	01/12/2008	Myotis nesopolis		



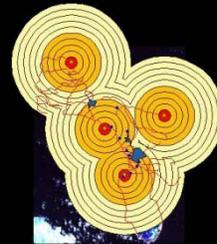
ArcViewGIS 3.3

Enfoque metodológico

Información espacial:



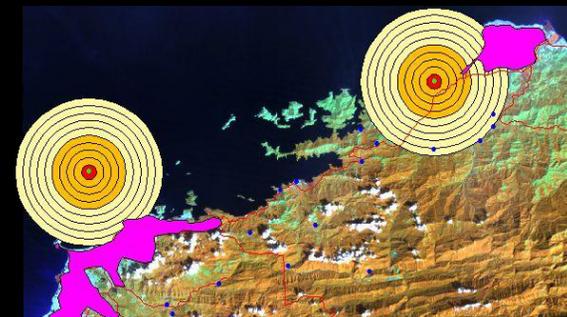
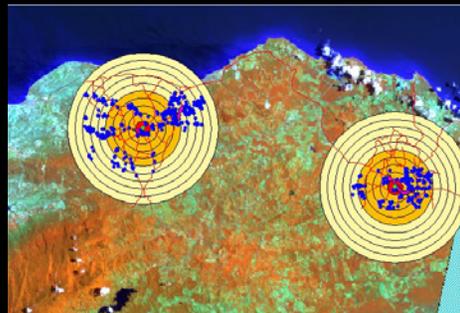
Falcón



Bonaire



Nueva Esparta



Anzoátegui

- Cuevas
 - C.poblados (grandes)
 - C.poblados (pequeños)
 - ∨ Vialidades
- Buffer de cuevas 1-10km
- 1
 - 1-5
 - 5-10

Tipo de preguntas que se le pueden hacer al SIG:

¿Cuáles cuevas son usadas por *Mormoops megalophylla*?

The screenshot displays the ArcView GIS 3.3 interface. The main window shows a data table with the following columns: *Id*, *Cave*, *Data*, *Especie*, and *# individuos*. The table contains 15 rows of data, with the 7th row highlighted in yellow, indicating a query result for *Mormoops megalophylla*.

<i>Id</i>	<i>Cave</i>	<i>Data</i>	<i>Especie</i>	<i># individuos</i>
1	Los Murciélagos	18/05/2008	Leptonycteris curasoae	
1	Los Murciélagos	18/05/2008	Glossophaga longirostris	
1	Los Murciélagos	16/09/2008	Leptonycteris curasoae	
1	Los Murciélagos	16/09/2008	Glossophaga longirostris	
2	Quintín	18/09/2008	Leptonycteris curasoae	
2	Quintín	18/09/2008	Glossophaga longirostris	
3	San Francisco	18/05/2008	Leptonycteris curasoae	
3	San Francisco	19/09/2008	Leptonycteris curasoae	
4	El Piache	19/05/2008	Leptonycteris curasoae	
5	Chimana Grande	22/09/2008	Leptonycteris curasoae	
5	Chimana Grande	22/09/2008	Glossophaga longirostris	
5	Chimana Grande	22/09/2008	Pteropteryx trinitatis	
6	Los Noctílios	22/05/2008	Noctilio leporinus	
7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Artibeus jamaicensis	
7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Natalus stramineus	
7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Pteronotus parnellii	
7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Mormoops megalophylla	
8	Chipare	18/08/2008	Artibeus jamaicensis	
8	Chipare	18/08/2008	Carollia perspicillata	
8	Chipare	18/08/2008	Pteronotus parnellii	
8	Chipare	18/08/2008	Desmodus rotundus	
8	Chipare	18/08/2008	Phyllostomus hastatus	
8	Chipare	18/08/2008	Natalus stramineus	
9	El Guano	20/08/2008	Leptonycteris curasoae	
9	El Guano	20/08/2008	Pteronotus paraguayensis	
9	El Guano	20/08/2008	Pteronotus davyi	
9	El Guano	20/08/2008	Mormoops megalophylla	
9	El Guano	20/08/2008	Natalus stramineus	
10	Piedra Honda	07/03/2009	Leptonycteris curasoae	
10	Piedra Honda	07/03/2009	Mormoops megalophylla	
10	Piedra Honda	07/03/2009	Pteronotus paraguayensis	
10	Piedra Honda	07/03/2009	Pteronotus davyi	
10	Piedra Honda	07/03/2009	Glossophaga longirostris	
11	El Pico	05/03/2009	Leptonycteris curasoae	
11	El Pico	05/03/2009	Mormoops megalophylla	
11	El Pico	05/03/2009	Pteronotus paraguayensis	
11	El Pico	05/03/2009	Pteronotus davyi	
12	Pos di Kalvas	11/10/2008	Leptonycteris curasoae	
12	Pos di Kalvas	11/10/2008	Mormoops megalophylla	

The 'Attributes of Cuevas_sig1geo.shp' table shows the following columns: *Shape*, *Id*, *Cave*, *Region*, *Latitud*, *Longitud*, *Ultm_x*, *Ultm_y*, *Temp*, *Hum*, *Temp_2*, *Hum_2*. The table contains 15 rows of data, with the 7th row highlighted in yellow, indicating a query result for *Mormoops megalophylla*.

<i>Shape</i>	<i>Id</i>	<i>Cave</i>	<i>Region</i>	<i>Latitud</i>	<i>Longitud</i>	<i>Ultm_x</i>	<i>Ultm_y</i>	<i>Temp</i>	<i>Hum</i>	<i>Temp_2</i>	<i>Hum_2</i>
Point	1	Los Murciélagos	Nueva Esparta	11.04	-64.30	358226.42	1220451.72				
Point	2	Quintín	Nueva Esparta	11.05	-64.30	357647.17	1221246.86				
Point	3	San Francisco	Nueva Esparta	11.03	-64.30	358042.41	1220010.12				
Point	4	El Piache	Nueva Esparta	10.97	-63.88	403849.00	1212860.00	26.80	75.00		
Point	5	Chimana Grande	Anzoategui	10.30	-64.67	317522.24	1138890.48	30.30	75.40		
Point	6	Los Noctílios	Sucre	10.41	-64.25	363525.00	1151503.00	29.00	70.00		
Point	7	Cerro Ojo de Agua	Falcon	11.36	-69.13	485931.14	1256172.33				
Point	8	Chipare	Falcón	11.43	-69.43	453015.00	1263150.00	25.40	94.80		
Point	9	El Guano	Falcón	11.90	-69.95	396762.31	1315650.48	30.40	94.80	34.6	9
Point	10	Piedra Honda	Falcón	11.92	-70.02	389027.33	1317579.49	23.60	80.00		
Point	11	El Pico	Falcón	11.92	-70.28	360881.02	1318027.80	28.00	75.00		
Point	12	Pos di Kalvas	Bonaire	12.13	-68.28	578895.92	1340996.89	30.40	100.0		
Point	13	Uruyan Blanku	Bonaire	12.20	-68.31	575313.74	1348964.62	31.42	89.57		
Point	14	Seru Grandi	Bonaire	12.30	-68.36	569694.26	1359213.28	26.28	91.23		
Point	15	Spelong	Bonaire	12.22	-68.22	585332.97	1350849.83	27.66	85.21		

The 'bases de datos sig-2.txt' window shows a query window with the following fields: *[Id]*, *[Cave]*, *[Data]*, *[Especie]*, and *[# individual]*. The query is set to filter for *Mormoops megalophylla*.

The 'bases de datos sig-2.txt' window shows a query window with the following fields: *[Id]*, *[Cave]*, *[Data]*, *[Especie]*, and *[# individual]*. The query is set to filter for *Mormoops megalophylla*.

¿Qué cuevas son usadas por *Leptonycteris curasoae* como cuevas de maternidad?

ArcView GIS 3.3

File Edit Table Field Tools Window Help

7 of 63 selected

datos_sig2.dbf

Id	Cave	Data	Especie	Z_individuo
1	Los Murciélagos	18/05/2008	Leptonycteris curasoae	
1	Los Murciélagos	18/05/2008	Glossophaga longirostris	
1	Los Murciélagos	16/09/2008	Leptonycteris curasoae	
1	Los Murciélagos	16/09/2008	Glossophaga longirostris	
2	Quintín	18/09/2008	Leptonycteris curasoae	
2	Quintín	18/09/2008	Glossophaga longirostris	
3	San Francisco	18/05/2008	Leptonycteris curasoae	
3	San Francisco	19/09/2008	Leptonycteris curasoae	
4	El Piache	19/05/2008	Leptonycteris curasoae	
5	Chimana Grande	22/09/2008	Leptonycteris curasoae	
5	Chimana Grande	22/09/2008	Glossophaga longirostris	
5	Chimana Grande	22/09/2008	Perotterix trinitatis	
6	Los Noctilios	22/05/2008	Noctylio leporinus	
7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Artibeus jamaicensis	
7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Natalus stramineus	
7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Pteronotus parnellii	
7	Cerro Ojo de Agua	14/08/2008	Mormoops megalophylla	
8	Chipare	18/08/2008	Artibeus jamaicensis	
8	Chipare	18/08/2008	Carollia perspicillata	
8	Chipare	18/08/2008	Pteronotus parnellii	
8	Chipare	18/08/2008	Desmodus rotundus	
8	Chipare			
8	Chipare			
9	El Guar			
9	El Guar			
9	El Guar			
9	El Guar			
10	Piedra H			
10	Piedra H			
10	Piedra H			
10	Piedra H			
10	Piedra H			
11	El Pico			
11	El Pico			
11	El Pico			
11	El Pico			
12	Pos di K			
12	Pos di Kalvas	11/10/2008	Mormoops megalophylla	

Attributes of Cuevas_sig1geo.shp

Shape	Id	Cave	Region	Latitud	Longitud	Utm_x	Utm_y	Temp	Hum	Temp_d	Hum_d
Point	1	Los Murciélagos	Nueva Esparta	11.04	-64.30	358226.42	1220451.72				
Point	2	Quintín	Nueva Esparta	11.05	-64.30	357647.17	1221246.86				
Point	3	San Francisco	Nueva Esparta	11.03	-64.30	358042.41	1220010.12				
Point	4	El Piache	Nueva Esparta	10.97	-63.88	403849.00	1212860.00	26.80	75.00		
Point	5	Chimana Grande	Anzoategui	10.30	-64.67	317522.24	1138890.48	30.30	75.40		
Point	6	Los Noctilios	Sucre	10.41	-64.25	363525.00	1151503.00	29.00	70.00		
Point	7	Cerro Ojo de Agua	Falcon	11.36	-69.13	485931.14	1256172.33				
Point	8	Chipare	Falcón	11.43	-69.43	453015.00	1263150.00	25.40	94.80		
Point	9	El Guano	Falcón	11.90	-69.95	396762.31	1315650.48	30.40	94.80	34.6	
Point	10	Piedra Honda	Falcón	11.92	-70.02	389027.33	1317579.49	23.60	80.00		
Point	11	El Pico	Falcón	11.92	-70.28	360881.02	1318027.80	28.00	75.00		
Point	12	Pos di Kalvas	Bonaire	12.13	-68.28	578895.92	1340996.89	30.40	100.0		
Point	13	Uruyan Blanku	Bonaire	12.20	-68.31	575313.74	1348964.62	31.42	89.57		
Point	14	Seru Grandi	Bonaire	12.30	-68.36	569694.26	1359213.28	26.28	91.23		
Point	15	Spelong	Bonaire	12.22	-68.22	585332.97	1350849.83	27.66	85.21		

datos_sig2.dbf

Fields: [Id], [Cave], [Data], [Especie], [Z_individuo]

Values: "Artibeus jamaicensis", "Carollia perspicillata", "Desmodus rotundus", "Glossophaga longirostris", "Leptonycteris curasoae", "Mormoops megalophylla"

Update Values

[(Especie) = "Leptonycteris curasoae"]

Attributes of Cuevas_sig1geo.shp

Fields: [Shape], [Id], [Cave], [Region], [Latitud], [Longitud], [Utm_x]

Values: "Anzoategui", "Bonaire", "Falcon", "Falcón", "Nueva Esparta", "Sucre"

Update Values

[(Region) = "Nueva Esparta"] or [(Region) = "Anzoategui"]



**Movimientos de larga distancia en
*Leptonycteris curasoae***

Proyecto del laboratorio

Problema

Zonas áridas bajo amenaza

Cavernícolas
(escasas cuevas)



Gregarios

Alta vulnerabilidad

**Movimientos de larga
distancia y migraciones**



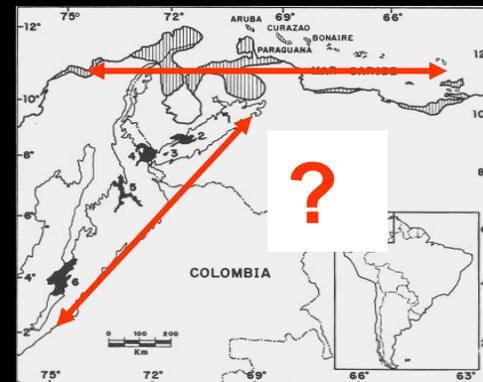
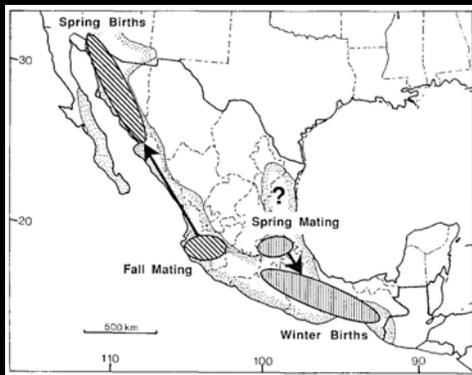
Flujo genético

**Capacidad de
recolonización**

Pregunta

Leptonycteris yerbabuena es una especie migratoria en México y el suroeste de USA.

¿Mantiene *Leptonycteris curasoae* ese potencial migratorio en el norte de Sur América?



Justificación

Determinar el potencial de movilidad de esta especie en el norte de América del Sur permitirá estimar y determinar:

- **El grado de amenaza de las poblaciones insulares**
- **El riesgo de extinción local**
- **Las rutas de vuelo, localidades de alimentación clave y zonas de riesgo a lo largo de dichas rutas**
- **El potencial de esta especie para ser vector de larga distancia de plantas que poliniza y dispersa**

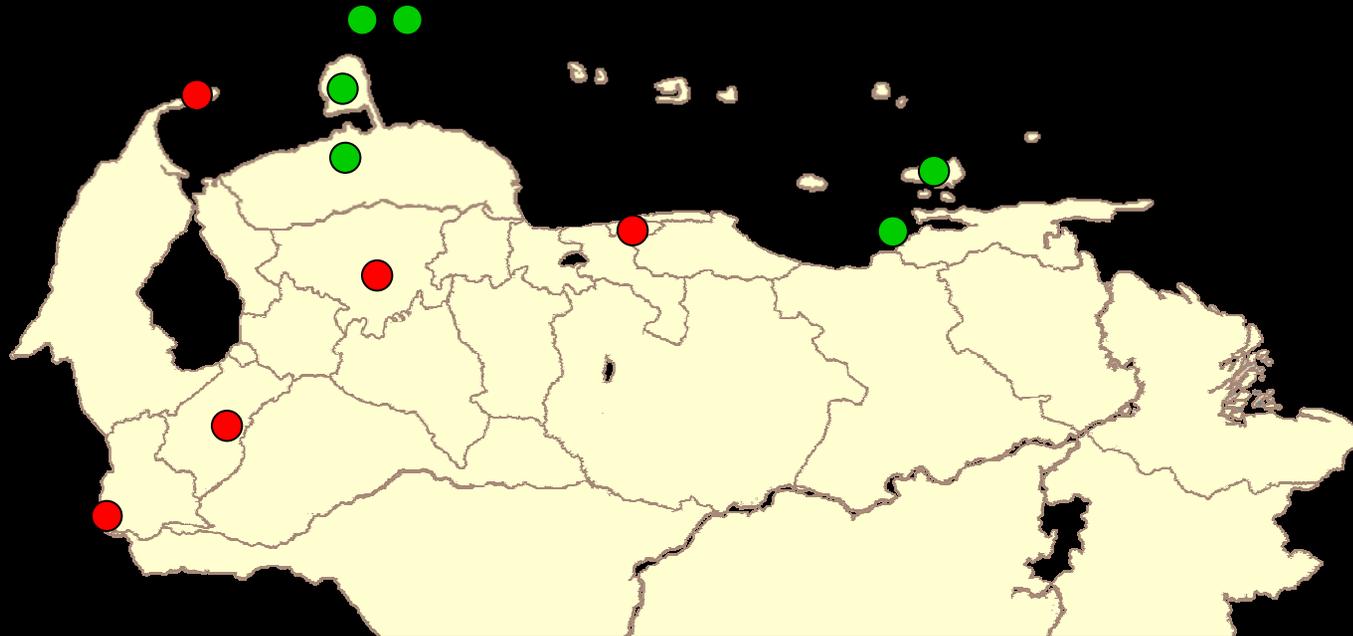
Objetivo general

Examinar la capacidad de *Leptonycteris curasoae* de moverse entre distintas localidades en el norte de Venezuela y entre éste país y las Antillas Holandesas



Enfoque metodológico

Programa permanente de anillado de *L. curasoae* en cuevas del norte de Venezuela y las Antillas Holandesas



Enfoque metodológico

Captura de murciélagos con redes de neblina



Procesamiento de individuos

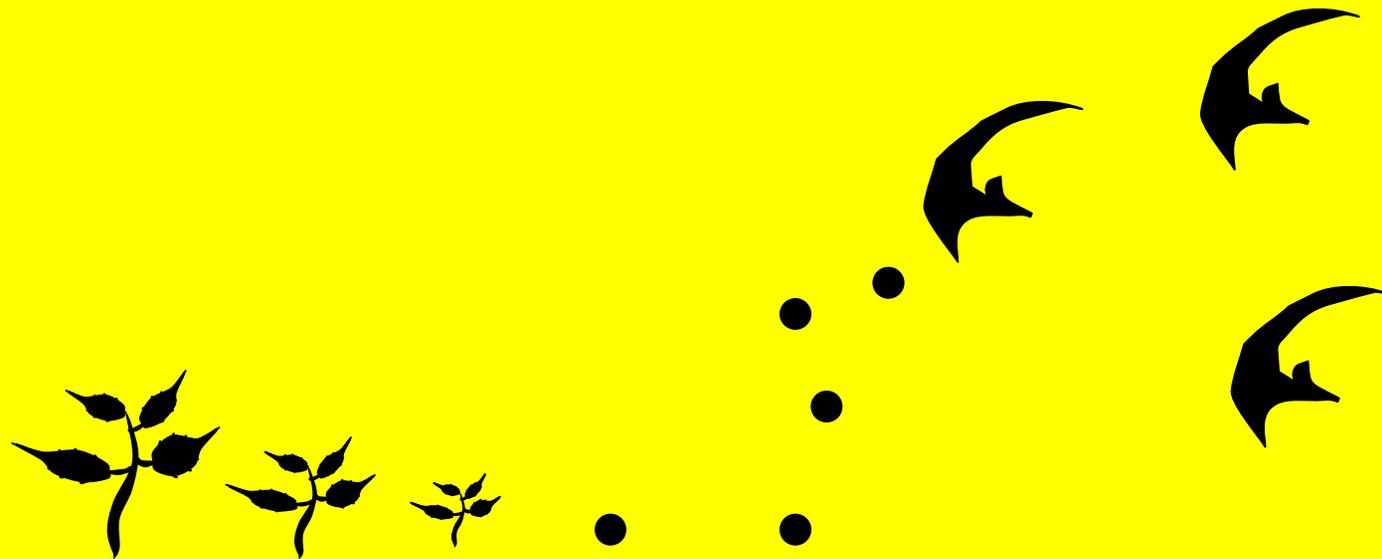


Enfoque metodológico

Anillado empleando anillos de aluminio (Compañía Porzana) con numeración e identificación de investigador

Programa visitas periódicas a cuevas para captura y anillado, tanto en tierra firme como en las islas





**Quiropterocoria en un bosque decídúo
venezolano: estacionalidad y variación
en un gradiente sucesional**

Carla Aranguren, Jafet M. Nassar, José Antonio González

Problema



49 % vegetación de Mesoamérica & Caribe

42 % de la vegetación intra-tropical del planeta



Bosques secos del mundo

Problema

¿Por qué son explotados?



Zonas preferidas para asentamientos humanos y desarrollo agrícola y pecuario

- **fácil acceso**
- **clima benigno**
- **suelos fértiles**
- **recursos forestales**

Problema



Agricultura,
ganadería y áreas
urbanas

Fragmentados

< 50.000 Km²



5% en áreas
protegidas



Problema

Aves y murciélagos como agentes dispersores de semillas

- Se alimentan de un amplio espectro de plantas
- Propagación a nuevos hábitats
- Transporte a largas distancias



- Facilitan la germinación
- Contribuyen a disminuir la depredación de semillas al disminuir su aglomeración

Preguntas



Dispersores de semillas

- Identidad de aves y murciélagos
- Importancia relativa
- Gradientes de sucesión
- Variación estacional

Plantas dispersadas

- Identidad
- Riqueza
- Grado de solapamiento



Justificación

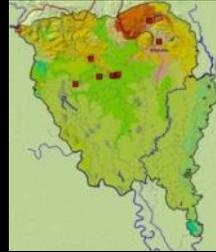
Identificar las principales especies de murciélagos y aves involucradas en la regeneración de los bosques secos y determinar su importancia relativa en este proceso permitirá:

- **Proponer especies clave en la regeneración de los bosques secos venezolanos**
- **Entender si la principal contribución de estos agentes dispersores es en función de cantidad de propágulos dispersados o riqueza de especies de plantas propagadas**
- **Determinar si su función como agentes dispersores de semillas es redundante con respecto a la función de las aves**

Objetivos

- (1) Identificar los vertebrados voladores dispersores de semillas asociados a diferentes estadios sucesionales**
- (2) Determinar las especies de plantas que son dispersadas en los cuatro estadios sucesionales por estos dos vectores**
- (3) Determinar y comparar la importancia relativa de murciélagos y aves como agentes dispersores de semillas en cada estadio sucesional**

Enfoque metodológico



Llanos Centrales de
Venezuela

Hato Piñero
Estado Cojedes

Etapas sucesionales



Pastizal

Temprana
3 a 5 años



Intermedia
10 a 15 años

Bosque maduro
+ 50 años



Enfoque metodológico

Captura de animales

- Estacionalidad
- Gradiente sucesional



Muestras fecales

- Análisis
- Identificación de semillas



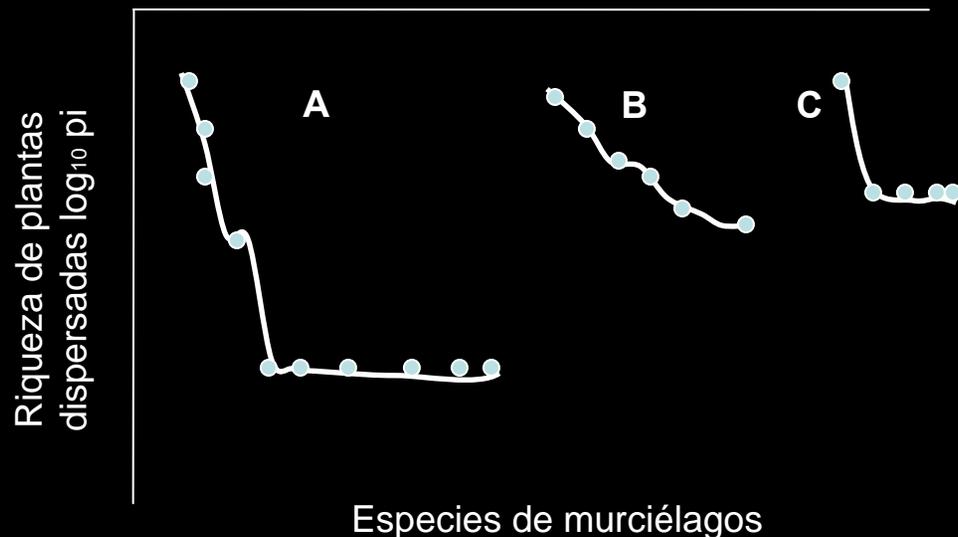
Enfoque metodológico

Análisis de ensambles

Coeficiente de Similitud de Jaccard

Rango-Riqueza → variación de Rango Abundancia

Identificar y comparar las características intrínsecas entre ensambles



- Riqueza de frugívoros

- Riqueza de plantas dispersadas

- Dominancia

Enfoque metodológico

Importancia como agente dispersor

Fracción frugívora
de la dieta

Aporte de muestras
con semillas

Abundancia relativa

Estadios
sucesionales

Plantas dispersadas



*Uroderma
magnirostrum*



*Carollia
brevicauda*



*Carollia
perspicillata*



*Uroderma
bilobatum*

Propuesta de boletín electrónico – “RELCOM al día”



RELCOM al día

Boletín electrónico de la Red Latinoamericana para la Conservación de los Murciélagos

Volumen 1 / N° 1 Ene.-Abr. 2010

Depósito Legal No. ppx200403DC451 ISSN: 2846-4469

Junta Directiva

Coordinador General
Rodrigo Medellín

Primer Vicepresidente
Bernal Rodríguez

Secretario
Luis Fernando Aguirre

Tesorero
Ludmila Aguirre

Comité Editorial

Contenido

EXTINCIÓN MASIVA DE QUIROPTERÓLOGOS

Huracán Dean Golpeó con Fuerza el Hotel Fiesta Americana, en la ciudad de Mérida, Península de Yucatán, México

Las autoridades locales e Interpol tras la pista del Dr. Medellín, alias “Rock Star”, único sobreviviente y presunto responsable del baticidio

These meetings broke a record, with more than 159 students, 48% of the meeting participants, not including the student members of the local committee. The majority of XIV IBRC and 37th NASBR attendants were affiliated to academic/scientific institutions (82%), mainly from United States (27%), Mexico (25%), Costa Rica (7%) and Germany (7%). Nevertheless, every continent was represented and up to 40% of attendees were from developing countries, achieving one of the most important objectives for this meeting and one of the reasons to hold them in Mexico: to bring together stues



Huracán Dean y murciélago tratando de escapar de su inminente muerte

Propuesta de boletín electrónico – Ejemplo



SOCIEDAD LATINOAMERICANA
Y DEL CARIBE

Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas

Volumen 4 / N° 2 May.-Ago. 2007

Depósito Legal No. ppx200403DC451 ISSN: 1856-4569

Junta Directiva

Presidente
Jafet M. Nassar

Presidencia honoraria
Lela Scheinbar

Primer Vicepresidente
Roberto Kiesling

Segundo Vicepresidente
Salvador Arias

Secretaría-Tesorera
Sofía Albesiano

Comité Editorial

Jafet M. Nassar
jnassar@ivic.ve

Alejandro Palmariola
palmariola@bio.uh.cu

Mariana Rojas Aréchiga
mrojas@miranda.ecologia.unam.mx

Sofía Albesiano
salbesiano@yaho.com

Marlon Machado
marlon.machado@systbot.uzh.ch

Contenido

IV Congreso de la SLCCS, por M. C. Machado y J. M. Nassar.....	1
Revista del Jardín Botánico Nacional de Cuba.....	2
Programa de Conservación de Cactus Cubanos.....	3
Taxonomía y filogenia de <i>Trichocereus</i> , por S. Albesiano.....	4
Pollinización e reproducción de <i>Pilocereus</i> , por E. A. Rocha et al.....	5
Dispersión de <i>Mesocactus curvispinus</i> , por V. Sanz y J. M. Nassar.....	7
Cactáceas del Jardín Botánico "La Paz", por N. R. Quijpe A.....	8
Morro do Chapéu, por M. C. Machado.....	11
Península quequenseña, por R. García.....	14
Propagación in vitro de <i>Browallia candelaris</i> , por M. R. Sánchez-Hortón y E. Pérez-Moliner-Batiz.....	17
In Memoriam: Alfred B. Lau, por M. Chazarro Basadre.....	20
Tipos.....	22
Anuncio Especial.....	22
Publicaciones recientes.....	23
En Peligro.....	24

IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas

Marlon C. Machado¹ y Jafet M. Nassar²

¹Instituto de Botánica Sistemática, Universidad de Zurich, Suiza, Correo-e: marlon.machado@systbot.uzh.ch; ²Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Centro de Ecología, Venezuela, Correo-e: jnassar@ivic.ve

Con sumo placer extendemos a todos nuestros lectores la más cordial invitación a participar en el IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas, que tendrá lugar en Brasil del 04 al 08 de agosto de 2008, en el marco del LIX Congreso Nacional de Botánica de Brasil (CNB). Como sede de estos eventos científicos se escogió la hermosa ciudad de Natal, en el estado de Río Grande do Norte, en la región noreste de Brasil. El CNB es el principal evento de botánica en Brasil, y congrega a millares de profesionales y estudiantes de Botánica de todo el país y también de otras naciones, atraídos por una mezcla variada de conferencias, simposios, mesas redondas, reuniones satélites y sesiones de carteles que abarcan todos los temas actuales de la Botánica. Este congreso será además una excelente oportunidad para establecer contactos con otros colegas, intercambiar experiencias de investigación y para conocer la flora y los ecosistemas naturales de la región.

Conjuntamente con el IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas, se desarrollará también el XXX Congreso de la Organización Internacional para el Estudio de las Plantas Suculentas (IOS). La SLCCS y la IOS han unido esfuerzos para reunir los trabajos científicos más recientemente desarrollados en cactáceas y otras suculentas en el mundo, dándole un énfasis especial a las investigaciones realizadas en



La hermosa y cálida ciudad de Natal, sede del IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas, en el estado de Río Grande do Norte, noreste de Brasil.

Bol. Soc. Latin. Carib. Cact. Suc. 4(2) mayo-agosto 2007

Latinoamérica. El programa conjunto de la SLCCS y la IOS incluirá simposios por invitación, sesiones de ponencias orales libres, sesiones de carteles, reuniones de las juntas directivas de ambas organizaciones, y un curso pre-congreso sobre cactáceas. Los tres simposios que hemos organizado abarcan las principales áreas de investigación en plantas suculentas: "Taxonomía, Sistemática y Evolución de Cactaceae", "Ecología, Conservación y Usos de las Plantas Suculentas" y "Biología, Florística y Biogeografía de las Plantas Suculentas". Dedicaremos un día completo a presentaciones orales libres y tres días para la exposición de carteles. Todos aquellos interesados en intercambiar con las juntas directivas de la IOS y la SLCCS y en conocer el informe anual de estas organizaciones, están invitados a participar en las reuniones que se tienen programadas durante el primer día del congreso. El curso pre-congreso versará sobre cactáceas: "Introducción a Cactaceae: Historia, morfología, anatomía, ecología y evolución" y será coordinado por el Dr. Salvador Arias y el Dr. Roberto Kiesling. Este curso contará además con la participación de varios expertos en distintas áreas de conocimiento relacionadas con el estudio de estas plantas. Finalmente, hemos programado una excursión postcongreso a la ciudad de Morro do Chapéu, en el estado de Bahia, para aquellos interesados en realizar exploración botánica en esta localidad, que contiene una gran riqueza de plantas suculentas (ver artículo acerca de la ciudad de Morro do Chapéu en este boletín).

Todas las actividades asociadas al congreso se llevarán a cabo en el PraiaMar Natal Hotel & Convention Center (<http://www.praiamarnatal.com.br/>). Las inscripciones en el congreso se realizarán a través del sitio web del 50° CNB. En dicha página encontrarán toda la información referente al congreso, la ciudad sede y las facilidades de alojamiento disponibles para los asistentes. Mediante un boletín extraordinario de la SLCCS se les informará sobre la fecha en la que esta página estará disponible en la red.

Este congreso será la gran oportunidad para promover la investigación en plantas suculentas en la América Latina, además de servir para estrechar lazos profesionales y de amistad entre todos los investigadores, estudiantes y público general interesados en este fascinante grupo de plantas. Esperamos poder ser honrados con su presencia. ■



Micranthocereus flaviflorus in flor (Foto: Marlon C. Machado).

INICIATIVAS

Revista del Jardín Botánico Nacional de Cuba

La Revista del Jardín Botánico Nacional de Cuba, órgano oficial de la Sociedad Cubana de Botánica y de la Red Nacional de Jardines Botánicos de Cuba, invita a todos los colegas interesados en publicar trabajos científicos a someter manuscritos para el proceso de arbitraje y posterior publicación.



La Revista, con más de 25 años de existencia, publica trabajos científicos originales dentro de la Botánica en temas como: taxonomía vegetal (incluidas algas y hongos), flora y vegetación, biogeografía, geobotánica, conservación de plantas, cultivo de tejidos, sistemática vegetal molecular, etnobotánica, jardines botánicos, biología de la reproducción de plantas. Los trabajos originales no deben exceder las 15 cuartillas y las comunicaciones cortas hasta dos cuartillas, en español, inglés y portugués.

Se agradece la divulgación de este mensaje en la comunidad botánica.

Para más información escribir a:

Revista del Jardín Botánico Nacional de Cuba
Carretera del Rocío Km 3½, Calabazar, Boyeros,
Ciudad de la Habana, Cuba, CP 19230.
E-mail: hajb@ceniai.inf.cu
Tlf.: (537) 697-9170.
<http://www.uh.cu/centros/jbn/textos/16.html>

Propuesta de boletín electrónico – Ejemplo

Bol. Soc. Latín. Carib. Cact. Suc. 4(2) mayo-agosto 2007

PROYECTOS

Taxonomía y filogenia de *Trichocereus* (Berg.) Riccob. (Trichocereaceae-Cactaceae)

La familia Cactaceae comprende cerca de 150 géneros y más de 2000 especies de distribución neotropical. Las dos zonas con mayor diversificación y densidad son: a) en el norte, desde el sur de los Estados Unidos hasta México y b) al sur de la región andina, desde Perú hasta el norte de Argentina y Chile. En la Argentina está representada por 37 géneros y 210 especies, siendo la familia que más especies endémicas posee en el país y en general en Sudamérica andina.

Los cactus constituyen una de las familias más importantes por su representatividad taxonómica, fitogeografía y ecología de los ecosistemas áridos y semiáridos del Neotrópico; asimismo, muchas especies poseen importancia económica, ya sea como plantas alimenticias, medicinales u ornamentales. Su expansión en algunas zonas indica mal uso del suelo. Por el contrario, las especies menos agresivas y de distribución restringida pueden en algunos casos estar en peligro de extinción.

El género *Trichocereus* pertenece a la subtribu Trichocereinae Buxbaum, y ésta a su vez a la tribu Trichocereaceae Buxbaum, de la subfamilia Cactoideae. La subtribu se caracteriza por los tallos columnares grandes o

en algunas ocasiones globulares y de menor tamaño. Flores radiadas, campanuladas a embudadas; perianto grande, principalmente blanco o blanquizco, algunas veces de colores brillantes; cámara nectarial presente o ausente y la inserción de los estambres que comienza en la base del receptáculo o sobre la cámara nectarial (Buxbaum 1958).

Trichocereus se define morfológicamente por los tallos cilíndricos, con costillas poco profundas, flores grandes (ca. 13-30 cm), con tubo ancho y densamente cubiertas por pelos (Kiesling 1978, Kiesling & Ferrari 2005). La etimología de *Trichocereus* se refiere a esas dos características (cactus columnar con pilosidad en las flores). Comprende cerca de 45 especies de los Andes de Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y la Argentina, alcanzando en este último país las provincias de Córdoba, La Pampa y sur de Buenos Aires (Kiesling 1978, Brako & Zaruchii 1993, Navarro 1998, Kiesling 1999b, Anderson 2001, Navarro & Maldonado 2002, Hoffmann & Walter 2004; Hunt *et al.* 2006).

La vigencia de *Trichocereus* no fue discutida hasta que Friedrich (1974) sinonimizó *Trichocereus* junto con *Helianthocereus* Backeb., *Pseudolobivia* (Backeb.) Backeb. p.p., *Soehrensia* Backeb., *Hymenorebutia* Fric ex Buining, *Chamaecereus* Britton & Rose y también *Lobivia* Britton & Rose con *Echinopsis* Zucc. Este criterio fue adoptado por varios autores, básicamente europeos (Hunt & Taylor 1988, Hunt 1999, Hunt *et al.* 2006).

Existen más de 100 nombres de especies de *Trichocereus*, y no hay hasta el momento un tratamiento moderno de conjunto para el género, sólo existen tratamientos parciales en floras regionales. Para Chile (Hoffmann & Walter 2004); la Argentina (Kiesling 1978), Bolivia (Navarro 1998; Navarro & Maldonado 2002), Perú (se dispone de la lista de Brako & Zaruchii 1993) y Ecuador (Madsen 1988). Si bien existen especies mencionadas para el Paraguay y Brasil, se trata de diversos tipos de errores o de especies actualmente atribuidas a otros géneros (Kiesling 1978).

Especies como *T. terscheckii* y *T. pasacana* son importantes desde el punto de vista fitogeográfico, por ser elementos dominantes en el paisaje y definir provincias fitogeográficas, como la Prepuna; según Cabrera & Willink (1980). Otras pueden presentar problemas de conservación por su distribución restringida, además, de la destrucción y fragmentación acelerada de su hábitat, como en el caso de *T. cabreræ* cuya formación vegetal (matorrales xéricos) en la Rioja (Argentina) se encuentra muy degradada por la ampliación de la frontera agrícola y caminos. Durante mucho tiempo los indígenas y campesinos del Perú, Bolivia y el noroeste de la Argentina han utilizado los tallos, espinas y frutos de *Trichocereus atacamensis* (= *T. pasacana*), *T. terscheckii* y *T. tarijensis* y otros. Los tallos constituyen reservorios de agua y forraje para los animales cuando hay escasez de pastos. Las características de la madera son apreciadas en carpintería y ebanistería; así como el tamaño (hasta ca. 13 cm) y dureza de las espinas, empleadas en la costura y elaboración de peines en la Argentina. También se extraen las pectinas del mucílago de los tallos, que han



Ejemplar de *Trichocereus terscheckii* (Pfeiff.) Britton & Rose en flor. (Foto: Adriana Sofía Albesano y Roberto Kiesling).

4

Bol. Soc. Latín. Carib. Cact. Suc. 4(2) mayo-agosto 2007

ARTÍCULOS DIVULGATIVOS

Las cactáceas del Jardín Botánico "La Paz"

Noemí R. Quispe Arteaga

Herbario Nacional de Bolivia (LPB), Jardín Botánico La Paz, Instituto de Ecología, Cota Cota, Calle 27, Campus Universitario, Casilla 10077 Correo Central, La Paz, Bolivia
Correo-e: lpb@accelerate.com, noemiqu@gmail.com

En los Andes, entre las Cordilleras Oriental y Occidental de Bolivia, se encuentra el valle de La Paz, enclavado en un cañón y custodiado por el nevado Illimani con una particular geografía de formaciones montañosas poco elevadas, de relieves irregulares y pedregosos. Los vientos secos y cálidos que bajan del altiplano dan origen a una vegetación característica de valles secos interandinos entremezclados con prepuna, donde las singulares formas imponentes de las cactáceas emergen del resto de la vegetación, combinándose con una metrópoli creciente que día a día devora a esta singular flora (Forno *et al.* 1991). A pesar de su presencia, muchas veces los cactus pasan desapercibidos por el caminante ciudadano. A través de escritos, se conocen los intentos de tratar de capturar su belleza en jardines improvisados o científicos en diferentes partes de Bolivia, sin embargo, con el tiempo pocos fueron construidos y conocidos por la urbe.

A finales de los años ochenta nació el proyecto del Jardín Botánico "La Paz" (JBLP) del Instituto de Ecología (I.E.) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), con el objetivo de promover en la ciudadanía la investigación y educación en recursos vegetales, particularmente los nativos. Actualmente, el Jardín está dirigido por la Lic. Esther Valenzuela Celis con la coordinación del Dr. Stephan Beck.

El Jardín Botánico "La Paz" se encuentra al sur de la ciudad de La Paz, en los predios del campus universitario de Cota Cota. Ocupa una superficie de 50,000 m² dividida en 5 sectores: 1) Jardín de recreación y enseñanza (Fig. 1), 2) Viveros y oficinas (Fig. 2), 3) Plantas económicas, 4)



Figura 1. Jardín Botánico "La Paz", sector 1: Área de Recreación y Enseñanza.

Quispe Arteaga – Cactáceas del Jardín Botánico "La Paz"



Figura 2. Vivero de cactáceas.

Valles secos interandinos (Fig. 3) y 5) Área geobotánica. Se encuentra a una altura de 3400 msnm, con un clima templado y semi seco, con presencia de heladas leves entre los meses de mayo a agosto y radiaciones solares fuertes en invierno. Las temperaturas oscilan entre 7.5-20°C. La precipitación anual es de 500-600 mm. El sustrato original está formado por roca sedimentaria del tipo conglomerado poco consolidado, de suelos franco-arenosos con partes arcillosas raramente alcalinas (Forno *et al.* 1991).

Partiendo de una iniciativa local y con apoyo extranjero, en 1991 se decidió la creación de un área exclusivamente dedicada a la conservación *ex situ* de cactáceas bolivianas dentro del JBLP (Fig.5). Se escogió el sector 4 por su topografía y características similares a los hábitats naturales de las cactáceas. Se colectaron y transplantaron especímenes de la puna, prepuna y valles secos interandinos, abarcando casi todo el suroeste boliviano. La referencia con respecto a la colección original está mencionada en la tesis doctoral del Dr. Werner Hoffmann (1991), con un listado de 12 géneros de cactáceas para este sector. Otras evidencias son las fotos casuales, tomadas en diferentes años, mostrando los cambios del sector, incluyendo la crónica de desarrollo de algunos especímenes y la pérdida de otros.

A finales de la primavera del 2003 se inicia un estudio fenológico preliminar y registro de las cactáceas en el Jardín Botánico, para determinar el estado actual de la colección después de trece años. Con este trabajo se evidencia la presencia 1037 individuos (identificados y etiquetados) de 10 géneros y 28 especies (Tabla 1). El registro de la fenología será usado como base futura para sincronizar las actividades e investigaciones relacionadas con la propagación vegetativa (Fig. 4) y para evaluar el grado de adaptación que han sufrido en el transcurso de este tiempo (Quispe 2004).

La adaptación al ambiente creado en el jardín fue difícil, implicando la pérdida de muchos especímenes en el transcurso de los años, debido a diferentes causas, entre ellas: la competencia con la flora natural e introducida, la fauna, baja fructificación por la falta de polinizadores, problemas con la dispersión por falta de dispersores naturales, problemas de germinación, enfermedades producidas por cactófitos invasores, etc. (Quispe 2004).

8

Propuesta de boletín electrónico – Ejemplo

ARTÍCULO CIENTÍFICO

Propagación *in vitro* de *Browningia candelaris* (Cactaceae) usando meta-topolina

María Rebeca Sánchez-Morán¹ y Eugenio Pérez-Molphe-Balch²

¹Departamento de Biología; ²Departamento de Química, Centro de Ciencias Básicas Universidad Autónoma de Aguascalientes Av. Universidad 940. 20100, Aguascalientes, Ags. México
Correo-e: eperezmb@correo.uaa.mx

Resumen: Se describe el desarrollo de un protocolo para la propagación *in vitro* de *Browningia candelaris* (Cactaceae). Se logró la formación de brotes múltiples a partir de areolas de plántulas germinadas en medio basal de Murashige y Skoog a pH 5.7 con 30 g L⁻¹ de sacarosa, 10 g L⁻¹ de agar y meta-topolina (mT) o 6-bencilaminopurina (BA) en concentraciones de 0.5, 1.0 y 1.5 mg L⁻¹. La mayor producción de brotes se alcanzó en medio con 0.5 mg L⁻¹ de mT, donde se generó un promedio de 20.4 brotes por explante. El mejor tratamiento con BA fue con 0.5 mg L⁻¹, donde se generó un promedio de 8.4 brotes por explante. Los brotes generados con mT enraizaron en medio basal al 50% con una eficiencia del 68%. En las mismas condiciones, los brotes generados con BA enraizaron con una eficiencia menor (52%). La sobrevivencia en suelo de las plantas generadas *in vitro* fue del 86%.

Introducción

Browningia candelaris Britton & Rose es una cactácea peculiar que habita en las zonas áridas del Sur de Perú y Norte de Chile. Es una planta columnar de hasta 6 m de altura que posee un tronco muy espinoso y varias ramificaciones superiores carentes de espinas. Esta especie tiene un papel ecológico importante, ya que habita en áreas de aridez extrema y suelos rocosos muy pobres (Anderson 2001). Su fruto, ligeramente ácido, es apreciado y consumido por los habitantes de la región. Su tallo seco es utilizado para la elaboración de artesanías y como leña (Pardo 2002). Debido a su interesante aspecto, y sus bajos requerimientos de agua y mantenimiento, esta especie podría adquirir un valor importante como ornamental. Sin embargo, esta cactácea está actualmente amenazada debido a la alteración de su hábitat; la causa principal es el intenso pastoreo de cabras, que elimina a prácticamente todos los individuos juveniles en las poblaciones naturales remanentes (Anderson 2001). Por otro lado, la propagación *in vitro* ha demostrado ser una opción atractiva para el caso de las cactáceas, ya que estas son plantas cuyos sistemas naturales de propagación no son eficientes debido sobre todo a la baja tasa de supervivencia de las plántulas, pero que responden muy bien a la propagación a través de cultivo de tejidos (Hubstenberger *et al.* 1992). Los sistemas de propagación *in vitro* son capaces de generar grandes cantidades de plantas en tiempos relativamente cortos y pueden ser la base para la conservación *in vitro* de germoplasma o para emprender otro tipo de estudios, por ejemplo en el área de la fitoquímica. Uno de los procesos más usados para la propagación *in vitro* de cactáceas es la llamada activación de areolas, en donde se estimula la generación de nuevos brotes a partir del tejido meristemático localizado en estas estructuras. Esto se lo-



Browningia candelaris. (Foto: www.atacamaphoto.com)

gra cultivando los explantes en medio de cultivo adicionado con citocininas (Hubstenberger *et al.* 1992). Actualmente, la citocinina más usada para este fin es la 6-bencilaminopurina, también llamada benciladenina (BA), la cual es muy eficiente para estimular la producción de brotes a partir de areolas (Pérez-Molphe-Balch *et al.* 1998). Otras citocininas, como la 6-(γ -y-dimetilalilamino) purina (2iP) y la 6-furfulilaminopurina (cinetina) también han sido usadas con este propósito, pero a excepción de algunas especies de cactáceas, la respuesta es mejor con BA. Sin embargo, este regulador del crecimiento tiene también dos efectos negativos en las cactáceas. Primeramente, suele estimular una excesiva producción de tejido calloso, el cual agota rápidamente el medio de cultivo inhibiendo la producción de brotes. Por otro lado, su actividad residual en los tejidos inhibe el enraizamiento de los brotes generados *in vitro* aun en medios carentes ya de este regulador (Hemphill *et al.* 1998). La meta-topolina [N⁶-(meta-hidroxibencil)adenina] es una citocinina aromática con una alta actividad en los tejidos vegetales (Strnad 1997) que recientemente ha sido propuesta como una alternativa al uso de la BA en aquellos procesos que requieren de esta actividad. Esto es debido a su capacidad para estimular la generación de brotes con una eficiencia comparable a la BA, pero sin inhibir posteriormente su enraizamiento (Werbrouck *et al.* 1998). Sin embargo, hasta donde sabemos, la mT no ha sido aplicada aun a la propagación *in vitro* de cactáceas a través de la activación de areolas. El objetivo de este trabajo fue el conocer el efecto de esta citocinina en una especie de esta fami-

IN MEMORIAM

Alfred B. Lau (1928-2007): In Memoriam

Miguel de J. Chazaro Basañez

Departamento de Geografía
Centro Universitario de Ciencias Sociales y Humanidades
Universidad de Guadalajara
Guadalajara, Jalisco, México
Correo-e: chazaro55@hotmail.com



Alfred B. Lau junto a su joven amigo Marti. (Foto: A. L.)

Uno de los más connotados, intrépidos y controvertidos investigadores botánicos de plantas suculentas de todos los tiempos ha muerto. El 27 de febrero 2007, a la edad de 78 años, Alfred B. Lau murió víctima de un ataque al corazón, en su casa, en la Quinta Las Camelinas, de Fortín de las Flores, Veracruz, México.

Alfred nació en Solingen, Alemania el 5 de agosto de 1928, y allí empezó la escuela primaria. El entonces se hizo estudiante en la Universidad de la Biblia de las Naciones en Maidenhead, Inglaterra. En 1952, tomó el curso teológico en la academia teológica pionera en Rockford, Illinois, USA, donde recibió el grado de Doctor en Teología (Lode 2007).

Lau siguió el llamado (del señor) para crear un hogar para los muchachos de las tribus indígenas en el México meridional. El y su esposa Anni, también alemana, (quienes procrearon 3 hijos), comenzaron de la nada y crearon un hogar para educar estos niños para que fuesen profesionales: futuros médicos, dentistas, ingenieros agrónomos, profesores bilingües, pastores de la iglesia, etc. Muchos de estos muchachos de medios humildes son ahora profesionales en sus propias regiones tribales (Lode 2007).

Muchos años el hogar fue financiado en parte con la recolección y exportación de las semillas de cactus y orquídeas que Alfred y los muchachos indígenas colectaron legalmente en el hábitat (y también parcialmente financiados por la iglesia alemana).

Durante esas expediciones en muchas regiones desconocidas (y remotas), nuevas especies y variedades de plantas suculentas fueron descubiertas. Esta actividad hizo que su hogar fuera conocido por todo el mundo. Sin em-

bargo, hace algunos años el gobierno mexicano prohibió la recolección y exportación de semillas, de modo que desde ese momento el futuro de la misión fue absolutamente incierto (Lode 2007).

En 1942 tuvo que participar con el ejército nazi de Hitler en la Segunda Guerra Mundial (Lau 2007). Tras la derrota alemana, Alfred y su esposa Anni emigraron a México, estableciéndose en Fortín de las Flores, una pequeña y tranquila ciudad entre Orizaba y Córdoba, cerca de la sierra de Zongolica y el volcán Pico de Orizaba o Citlaltepec (con 5700 msnm), en el centro del estado de Veracruz, en el oriente de México.

Alfred en compañía de los jóvenes indígenas que provenían de diferentes regiones geográficas del país y de diferentes etnias como Tarahumaras, Tepehuano, Mixtecos, Zapotecos, Mixes, Lacandones, etc., exploraron durante más de 30 años a lo largo y ancho el territorio nacional, lo que hizo que Lau conociese mejor la geografía del territorio nacional que la mayoría de los mexicanos. Igualmente en el primero destierro del Sr. Lau de México, a finales de los años 1970's, por 3 años, se dedicó a explorar y coleccionar en tierras andinas de Perú, Bolivia y Chile. A raíz de estos viajes escribió una larga serie de artículos en la revista americana de cactáceas y suculentas, bajo el título de "South American Cactus Log". En su segundo destierro, a finales de los 1980's y hasta apenas recientemente (a finales del 2006), que regresó a México, estuvo exiliado en Belice.

Plantas mexicanas y sudamericanas llevan reconocimiento a su labor exploratoria con el epíteto específico de su apellido: *Echeveria lau*, *Dudleya lau* (Crassulaceae), *Mammillaria lau*, *Escobaria lau*, *Turbincarpus lau*, *Coryphantha lau*, *Echinomastus lau*, *Neolloydia lau*, *Epiphyllum lau*, *Echinocereus lau*, *Melocactus lau*, *Parodia lau*, *Lobivia lau*, *Capiopoa lau*, *Erioseye lau*, *Rimocactus lau* (todas Cactaceae), *Callisia lau*, *Phytodia lau* (Commelinaceae), *Smithiantha lau* (Gesneriaceae), etc (Lode 2007).

Alfred, quien era trilingüe, pues dominaba el alemán, el inglés y el castellano, dió conferencias sobre sus descubrimientos de plantas suculentas, orquídeas, bromeliáceas, pinguícolas, etc. en diferentes países de Europa, en Estados Unidos, en Canadá y en la India. Escribió numerosos artículos en las revistas alemana, estadounidense y mexicana de cactáceas y suculentas.

Solo en dos ocasiones me encontré personalmente con Alfred Lau, aunque conocía su nombre por sus numerosos artículos publicados. La primera vez lo visité con mi esposa Patricia Hernández de Chazaro, en octubre de 1988 en su casa en la Quinta Las Camelinas, en Fortín de las Flores. El personalmente nos recibió y nos mostró amablemente su cuantiosa colección de artículos y de plantas vivas de cactáceas (sobretudo mammillarias), crasuláceas (echeverias), cícadáceas, orquídeas epífitas, bromeliáceas, agaves, foucneas, pinguícolas (hierbas insectívoras), palmas (*Roystonia*, *Washingtonia*), araucarias, un estanque con plantas acuáticas con *Eichornia*, *Pistia*, *Nymphaea*; incluso me llamó la atención que aun en los techos había pequeños invernaderos, con Anni y los numerosos muchachos indígenas quienes ayudaban a cui-

Propuesta de boletín electrónico – Ejemplo

TIPS

* Evento: III Jornadas Nacionales de Flora Nativa y IV Encuentro de Cactáceas, Córdoba, Argentina, del 16 al 18 de octubre de 2007. Información: floranativa2007@gmail.com

* Evento: 58^o Congreso Nacional de Botánica, São Paulo, Brasil, del 28 octubre al 2 noviembre de 2007, tema: "La Botánica en Brasil: Investigación, enseñanza y políticas públicas ambientales". Información: www.58cnbot.com.br

* Evento: VII Congreso Internacional de Gestión en Recursos Naturales (CIGRN), Valdivia, Chile, del 13 al 18 de noviembre de 2007. Información: congreso@ceachile.cl <http://www.ceachile.cl/congreso/>

* Evento: VI International Congress on Cactus Pear and Cochineal and VI General Meeting of FAO-CACTUSNET, João Pessoa, Paraíba, Brasil, del 22 al 25 de octubre de 2007. Información: <http://www.cactuspearcongress2007.com/>

* Evento: VII Reunión Argentina de Cladística y Biogeografía, San Isidro, Buenos Aires, Argentina, 14-16 de noviembre de 2007. Información: VII_reunion_cladistica@darwin.edu.ar

* Evento: I Simposio de Ecología, Sociedad y Medio Ambiente—ECOVIDA 2007, Pinar del Río, Cuba, del 20 al 22 de noviembre de 2007. Información: jferro@ecovida.pinar.cu

* Evento: XIX Reunión Anual de la Sociedad de Botánica de Chile, Pucón, Chile, 21 al 24 noviembre, 2007. Informaciones: <http://www2.udec.cl/~botanica/Progpucon2007.pdf>

* Capacitación: Programa de entrenamiento para manejo de colecciones de historia natural dirigido a profesionales latinoamericanos y del Caribe. Organizado por el National Museum of Natural History - Smithsonian Institution. Seis semanas de duración. El entrenamiento tendrá lugar en el National Museum of Natural History, Washington DC, del 11 de febrero al 21 de marzo de 2008. Información: Sally Shelton - Collections Officer Correo-e: SheltonS@si.edu; teléfono (202)6330835

* Evento: II Congreso Boliviano de Ecología, Cochabamba, Bolivia, del 17 al 19 de abril del 2008. Organizado por la Carrera de Biología de la Universidad Mayor de San Simón, ABECO, CBG, ULRA. Información: cbecologia@fcyt.umss.edu.bo; <http://cbecologia.fcyt.umss.edu.bo>

* Evento: LIX Congreso Nacional de Botánica de Brasil (CNB), IV Congreso Latinoamericano y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas y XXX Congreso de la Organización Internacional para el Estudio de las Plantas Suculentas (IOS), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, del 04 al 08 de agosto de 2008. Información: <http://www.botanica.org.br/> (No disponible aún)

Anuncio Especial

Lista de distribución del boletín de la SLCCS

Estimados suscriptores del boletín:

Actualmente, el Boletín de la SLCCS cuenta con cerca de 400 suscriptores en su lista, y el número crece con cada nueva entrega del boletín. Para mejorar la gerencia de la cantidad creciente de suscriptores al boletín, hemos creado un grupo en el sitio Internet Yahoo para distribuir el boletín. A parte de facilitarnos el manejo de los suscriptores que reciben nuestra publicación, debido a que éste será distribuido a todos los suscriptores usando una dirección de correo (boletin_SLCCS@yahoo.com), todos los lectores saldrán beneficiados, ya que los números anteriores del boletín estarán disponibles en el área de archivos del sitio Internet Yahoo de la SLCCS. A parte de esto, logramos reducir la posible entrada de correo spam a su dirección electrónica. En este sentido, quisiéramos invitarlos a que se suscriban a este grupo en el siguiente sitio web:

http://mx.groups.yahoo.com/group/boletin_SLCCS/

El proceso de suscripción al grupo es muy simple:

Vaya al sitio web antes indicado y teclee "Entrar" si Ud. ya tiene una cuenta de correo electrónico de Yahoo, o "Registrarse" si Ud. no tiene cuenta. Las instrucciones sobre como suscribirse se indican en la página, son muy simples y fáciles de seguir.

Después de que se haya suscrito, envíenos un mensaje (jnassar@ivic.ve o marlon.machado@sybstot.uzh.ch) para informarnos que Ud. está en el grupo Yahoo de la SLCCS. De este modo sabremos que podremos borrarlo del listado de correos al que normalmente se envía el boletín. Mientras Ud. no nos haga llegar la notificación de suscripción al grupo SLCCS en el sitio Yahoo, Ud. seguirá recibiendo el boletín como de costumbre, pero nosotros recomendamos que todos se suscriban al grupo.

Cordialmente,

Comité Editorial
Boletín de la SLCCS



Publicaciones recientes

Ansley, R.J.; Castellano, M.J. 2007. Prickly pear cactus responses to summer and winter fires. *Rangeland Ecol. Manag.* 60: 244-252.

Almaraz-Abarca, N.; Campo, M Da Graca; Delgado-Alvarado, A.; Ávila-Reyes, A.J.; Naranjo-Jiménez, N.; Herrera-Corral, J.; Tomatas, A.F.; Almeida, A.J.; Vieira, A. 2007. Fenoles del polen de *Stenocactus*, *Echinocereus* y *Mammillaria* (Cactaceae). *Polibotánica* 23: 37-55.

Barbara, T.; Martinelli, G.; Fay, M.F.; Mayo, S.J.; Lexer, C. 2007. Population differentiation and species cohesion in two closely related plants adapted to neotropical high-altitude 'inselbergs', *Alcantarea imperialis* and *Alcantarea geniculata* (Bromeliaceae). *Mol. Ecol.* 16: 1981-1992.

Colunga-García Marín, P.; Zizumbo-Villarreal, D. 2007. Tequila and other Agave spirits from west-central Mexico: current germplasm diversity, conservation and origin. *Biodivers. Conserv.* 16: 1653-1667.

Delmas de Rojas, G.; Céspedes de Zárate, C.; González G. 2005. Inventario florístico de las especies existentes en el jardín de aclimatación de plantas nativas y medicinales de la Facultad de Ciencias Químicas U.N.A. *Revista Rojasiana* 6: 113-129.

González Torres, L.R.; Palmarola, A.; Echemendía, Y.; Barrios, D. 2007. Conservation of *Leptocereus scopulophilus* and *L. wrightii*, two endemic cacti from Cuba. *Cactus World (The Journal of the British Cactus and Succulent Society)*. Conservation Special Issue, June.

Ivon, M.R.M.; German, C.F.C. 2007. Two new species in the *Tillandsia utricularia* complex (Bromeliaceae) from Mexico. *Novon* 17: 72-78.

Jiménez-Sierra, C.; Mandujano, M.C.; Eguarte, L.E. 2007. Are populations of the candy barrel cactus (*Echinocactus platyacanthus*) in the desert of Tehuacan, Mexico at risk? Population projection matrix and life table response analysis. *Biol. Conserv.* 135: 278-292.

López, R.P.; Valdivia, S. 2007. The importance of shrub cover for four cactus species differing in growth form in an Andean semi-desert. *J. Veg. Sci.* 18: 263-270.

Mandujano, M.C.; Golubov, J.; Huenneke, L.F. 2007. Effect of reproductive modes and environmental heterogeneity in the population dynamics of a geographically widespread clonal desert cactus. *Pop. Ecol.* 49: 141-153.

Martorell, C. 2007. Detecting and managing an overgrazing drought synergism in the threatened *Echeveria longisima* (Crassulaceae): the role of retrospective demographic analysis. *Pop. Ecol.* 49: 115-125.

Medina, E.M.D.; Rodríguez, E.M.R.; Romero, C.D. 2007. Chemical characterization of *Opuntia dillenii* and *Opuntia ficus-indica* fruits. *Food Chem.* 103: 38-45.

Metzing, D.; Kiesling, R. 2007. *Winterocereus* (Cactaceae) is the correct name for *Hildebrandia*. *Taxon* 56: 226-228.

Moreno-Salazar, S.F.; Esqueda, M.; Martínez, J.; Palomino,

G. 2007. Nuclear genome size and karyotype of *Agave angustifolia* and *A. rhodacantha* from Sonora, Mexico. *Rev. Fitotec. Mex.* 30: 13-23.

Negrón-Ortiz, V. 2007. Chromosome numbers, nuclear DNA content, and polyploidy in *Consolea* (Cactaceae), an endemic cactus of the Caribbean islands. *Am. J. Bot.* 94: 1360-1370.

Orozco-Segovia, A.; Márquez-Guzmán, J.; Sánchez-Coronado, M.E.; De Buen, A.G.; Baskin, J.M.; Baskin, C.C. 2007. Seed anatomy and water uptake in relation to seed dormancy in *Opuntia tomentosa* (Cactaceae, Opuntioideae) *Ann. Bot.* 99: 581-592.

Pérez-Negrón, E.; Casas, A. 2007. Use, extraction rates and spatial availability of plant resources in the Tehuacan-Cuicatlan Valley, Mexico: The case of Santiago Quilotepec, Oaxaca. *J. Arid Environ.* 70: 358-379.

Pereira, O.L.; Barreto, R.W.; Cavallazzi, J.R.P.; Braun, U. 2007. The mycobiota of the cactus weed *Pereskia aculeata* in Brazil, with comments on the life-cycle of *Uromyces pereskiae*. *Fungal Divers.* 25: 127-140.

Ritz, C.M.; Martins, L.; Mecklenburg, R.; Gorenkyin, V.; Hellwig, F.H. 2007. The molecular phylogeny of *Rebutia* (Cactaceae) and its allies demonstrates the influence of paleogeography on the evolution of South American mountain cacti. *Am. J. Bot.* 94: 1321-1332.

Robles-Contreras, F.; Macías-Duarte, R.; Grijalva-Contreras, R.L.; de Valenzuela-Ruiz, M. 2007. Effect of bovine manure application on cactus pear vegetable production under desert conditions. *Hortscience* 42: 955-955 Suppl. S

Rojas, G.A.; Solano, J.P.L.; Pérez, J.E.R. 2007. Genetic diversity in populations of pulquero agaves (*Agave* spp.) in Northeastern Mexico State. *Rev. Fitotec. Mex.* 30: 1-12.

Roche, E.A.; Machado I.C.; Zappi, D.C. 2007. Floral biology of *Filosocereus tuberculatus* (Werdn.) Byles & Rowley: a bat pollinated cactus endemic from the "Caatinga" in northeastern Brazil. *Bradleya* 25: 125-128.

Shishkova, S.; García-Mendoza, E.; Castillo-Díaz, V.; Moreno, N.E.; Arellano, J.; Dubrovsky, J.G. 2007. Regeneration of roots from callus reveals stability of the developmental program for determinate root growth in Sonoran Desert Cactaceae. *Plant Cell Rep.* 26: 547-557.

Solano, E.; Ferial, T.P. 2007. Ecological niche modeling and geographic distribution of the genus *Polianthes* L. (Agavaceae) in Mexico: using niche modeling to improve assessments of risk status. *Biodivers. Conserv.* 16: 1885-1900.

Vázquez-Sánchez, M.; Terrazas, T.; Arias, S. 2007. Morphology and anatomy of the *Cephalocereus columna-trajani* cephalium: why tilting? *Plant Syst. Evol.* 285: 87-99.

Vogt, C. 2007. Bromelien auf den Sanddünen im trockenen Chaco Paraguays: Anpassung an extreme Hitze und Trockenheit. *Die Bromelie* 1: 32-37.

Propuesta de boletín electrónico – Ejemplo

Bol. Soc. Latín. Carib. Cact. Suc. 4(2) mayo-agosto 2007

En Peligro

Echinocactus grusonii



(Foto: http://www.dipbot.unict.it/Sistemtica/Cact_fam.html)

El barril dorado, *Echinocactus grusonii* Hildmann 1891 es un cactus globoso solitario cubierto con lana blanca. Producto de la construcción de una represa, está espacialmente muy restringido a hábitats de pendiente pronunciada en el desierto de Querétaro, México. Se encuentra casi extinto en condición silvestre, pero es una de las especies más frecuentemente cultivadas y propagadas alrededor del mundo. Es una especie considerada "En Peligro Crítico" (CR). El área ocupada es menor a 10 Km², y probablemente continúa siendo colectado en su área de distribución. Para su conservación se recomiendan acciones legales de protección a nivel local e internacional. (Fuente: IUCN Red List of Threatened Species).

¿Cómo hacerte miembro de la SLCCS?

Contacta al representante de la SLCCS en tu país o en su defecto, de algún país vecino con representación; envíale por correo tus datos completos: nombre, profesión, teléfono, dirección, una dirección de correo electrónico donde quieras recibir el boletín, y el pago de US\$ 15 o equivalente en moneda local a nombre del representante de la SLCCS respectivo. A vuelta de correo recibirás un comprobante de pago y un certificado que te acredita como miembro de la SLCCS. Esta membresía es anual. Con ella contribuyes al funcionamiento de la Sociedad y además te permitirá obtener descuentos en cursos o eventos organizados por la SLCCS.

Representantes

- ▶ **Argentina:**
Roberto Kiesling, Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas
rkiesling@iio.crcivl.edu.ar
- ▶ **Bolivia:**
Noemí Quijspe, Jardín Botánico La Paz-IE-UMSA
noemi@nmail.com
- ▶ **Brasil:**
Marlon Machado, University of Zurich
machado@ystfoot.unizh.ch
- ▶ **Colombia:**
Sofía Abestiano, Universidad Nacional de Colombia
sabestiano@yahoo.com
José Luis Fernández, Universidad Nacional de Colombia
jfernandez@unal.edu.co
- ▶ **Cuba:**
Alejandro Palmarola, Jardín Botánico Nacional, Universidad de la Habana
palmarola@jbn.jc.cu
- ▶ **Chile:**
Rodrigo G. Medel C., Universidad de Chile
rmedel@uchile.cl
- ▶ **México:**
Miguel Cházaro, Universidad de Guadalajara
chazarom@uodg.mx
Salvador Arías, Instituto de Biología, Jardín Botánico, UNAM
sarias@biologia.unam.mx
Mariana Rojas-Archigila, Instituto de Ecología, UNAM
mrojas@iniana.ecologia.unam.mx
- ▶ **Paraguay:**
Ana Pin, Dir.General de Protección y Conservación de la Biodiversidad
anapin@tesurp.com.py
- ▶ **Perú:**
Carlos Ostolaza, Sociedad Peruana de Cactus y Suculentas (SPECS)
carlos@pec-red.com
- ▶ **República Dominicana:**
Daisy Castillo, Departamento de Botánica, Jardín Botánico Nacional
dcastillo@jbn.duqoo.com
- ▶ **Venezuela:**
Jafet M. Nassar, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
jnassar@ivic.ve

El Boletín Informativo de la SLCCS es publicado cuatrimestralmente por la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas y es distribuido gratuitamente a todas aquellas personas u organizaciones interesadas en el estudio, conservación, cultivo y comercialización de las cactáceas y otras suculentas en Latinoamérica. Para recibir el Boletín de la SLCCS, envíe un correo electrónico a Jafet M. Nassar (jnassar@ivic.ve) haciendo su solicitud y su dirección de correo electrónico será incluida en nuestra lista de suscritos. Igualmente, para no seguir recibiendo este boletín, por favor enviar un correo indicando lo propio a la misma dirección.

La Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, que tiene como misión fundamental promover en todas sus formas la investigación, conservación y divulgación de información sobre cactáceas y otras suculentas en Latinoamérica y el Caribe.

La SLCCS no se hace responsable de las opiniones emitidas por los autores contribuyentes a este boletín, ni por el contenido de los artículos o resúmenes en él publicados.

- Boletín cuatrimestral
- Gratis
- Distribución amplia y alojado en páginas web
- Editor en Jefe fijo y múltiples editores asistentes
- Recopilación de información responsable de todos

GRACIAS



Diseño de índice de vulnerabilidad de los refugios

ELEMENTOS DEL ÍNDICE				
Estado de la colonia	Colonia con crías	Hembras preñadas	Colonia reproductiva	Colonia no reproductiva
	6 x 1	6 x 0.75	6 x 0.5	6 x 0.25
Distancias de:	1 km	5 km	10 km	> 10 km
Centros poblados grandes	5 x 1	5 x 0.75	5 x 0.5	5 x 0.25
Centros poblados pequeños	4 x 1	4 x 0.75	4 x 0.5	4 x 0.25
Carreteras	3 x 1	3 x 0.75	3 x 0.5	3 x 0.25
Dificultad de acceso	Terreno plano/ fácil acceso	Terreno plano/ acceso difícil	Terrenos con pendiente/ acceso fácil	Terreno con pendiente/ acceso difícil
	2 x 1	2 x 0.75	2 x 0.5	2 x 0.25
Área protegida	Sí	No		
	1 x 1	1 x 0.5		

MAX. VUL.: $(6 \times 1) + (5 \times 1) + (4 \times 1) + (3 \times 1) + (2 \times 1) + (1 \times 1) = 21$

MIN. VUL.: $(6 \times 0.25) + (5 \times 0.25) + (4 \times 0.25) + (3 \times 0.25) + (2 \times 0.25) + (1 \times 0.5) = 5.5$