



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA de
TAMAULIPAS

INSTITUTO DE ECOLOGÍA APLICADA

Posgrado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales



**Biogeografía y conservación del bosque de neblina en el
estado de Tamaulipas, México**

TESIS

Que para obtener el título de

DOCTOR EN ECOLOGÍA

Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES

Presenta

GUADALUPE TREVIÑO BARBOSA

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Arturo Mora Olivo

Cd. Victoria, Tamaulipas, México

Abril de 2016

Cd. Victoria, Tamaulipas, a 12 de enero de 2016

La tesis titulada “**Biogeografía y conservación del bosque de neblina en el estado de Tamaulipas; México**”, presentada por **Guadalupe Treviño Barbosa**, fue revisada y aprobada por su Comité de Tesis como requisito parcial para obtener el título de:

Doctor en Ecología y Manejo de Recursos Naturales

COMITÉ DE TESIS

Dr. Arturo Mora Olivo

Director

Dr. Gerardo Sánchez Ramos

Asesor

Dr. José Guadalupe Martínez Ávalos

Asesor

Dr. José Luis Villaseñor Ríos

Asesor

RESUMEN

Se estudiaron las comunidades vegetales del bosque de neblina del estado de Tamaulipas, México. El análisis reseña la biogeografía y la problemática de conservación de dichas comunidades ubicadas en los municipios Gómez Farías, Güemez, Hidalgo y San Carlos. Se establecieron 14 parcelas de 400 m² cada una, donde se muestrearon las especies de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. La estructura de la vegetación se basó en el análisis de los valores de importancia de las especies. La lista florística de las plantas vasculares está conformada por 57 familias, 87 géneros y 110 especies, lo que representa 1.6% de la riqueza de especies estimada para este tipo de vegetación en México. El índice de valor de importancia de las especies indica que las más importantes para el estrato arbóreo son *Carya ovata* var. *mexicana* (Cerro El Diente), *Liquidambar styraciflua* (Puerto Purificación) y *Podocarpus matudae* (Reserva de la Biosfera El Cielo). Mediante un análisis biogeográfico, utilizando conglomerados (índice de Jaccard), se construyeron dendrogramas por el método UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Means por sus siglas en inglés). Se encontró que existen diferencias en la composición florística de estas comunidades, que muestran una heterogeneidad de elementos interesantes desde el punto de vista biogeográfico. Finalmente, se aplicaron dos métodos iterativos para la selección de sitios prioritarios para la conservación de las especies de plantas vasculares. Uno propuesto por Vane-Wright y colaboradores para el análisis de la riqueza vegetal y otro propuesto por Revelo para evaluar la rareza vegetal. Los resultados en ambos métodos revelan que es necesario elegir a todos los sitios de muestreo si se quiere conservar el 100% de las especies. Sin embargo, entre los primeros siete sitios se puede conservar 83.6% de la riqueza vegetal; de una forma similar, 84.7% de la rareza vegetal se ubica en siete sitios. Las 110 especies representadas en los sitios obtenidos por el método de Revelo, muestran que la mayoría de sus poblaciones son poco abundantes, con menos de cinco individuos (95 especies, 86.4%).

Palabras clave: Bosque de neblina, conservación, riqueza, rareza, similitud.

ABSTRACT

A study of plant communities of the cloud forest of the state of Tamaulipas, Mexico was performed. The analysis deals with the biogeography and conservation of these communities in the municipalities of Gomez Farias, Güemez, Hidalgo, and San Carlos. Fourteen plots of 400 m² each were settled, where the trees, shrubs and herbaceous species were sampled. The vegetation structure derived from the analysis of the values of relative importance of the species. The vascular plants checklist consists of 57 families, 86 genera and 110 species, representing 1.6% of the total estimated species richness for this vegetation type in Mexico. The relative importance values of species indicates that the most important for the tree stratum are *Carya ovata* var. *mexicana* (Cerro El Diente), *Liquidambar styraciflua* (Puerto Purificación) and *Podocarpus matudae* (Biosphere Reserve El Cielo). By means of a clustering biogeographical analysis (Jaccard index), dendrograms were constructed using the UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) method. Results indicate differences in the species composition of these communities, showing a diversity of interesting items from a biogeographical point of view. Finally, two iterative methods for the selection of priority sites for conservation of the species of vascular plants were applied. One proposed by Vane-Wright and collaborators for the analysis of plant richness and another proposed by Revelo for the analysis of plant rarity. The results with both methods reveal that it would be necessary to select all the sampling sites to preserve 100% of the species. However, the top seven places can preserve 83.6% of the plant richness; in a similar manner, 84.7% of plant rarity are located in seven sites. The 110 species represented in the sites obtained by the Revelo's method are not abundant, represented by fewer than five individuals (95 species, 86.4%).

Keywords: Cloud forest conservation, richness, rarity, similarity.

CONTENIDO

	Pág.
Agradecimientos oficiales.....	iii
Agradecimientos personales.....	iv
Dedicatoria.....	v
Resumen	vi
Abstract	vii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
1.1 ESTADO ACTUAL DE LOS BOSQUES DE NEBLINA EN MÉXICO.....	2
1.2 BIOGEOGRAFÍA Y CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES DE NEBLINA EN MÉXICO.....	4
1.3 ECOSISTEMAS TEMPLADOS DE MONTAÑA EN TAMAULIPAS.....	6
1.4 BOSQUE DE NEBLINA EN TAMAULIPAS.....	7
1.5 HIPÓTESIS.....	9
1.6 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.6.1 Objetivos específicos.....	9
1.7 LITERATURA CITADA	10
CAPÍTULO II. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL BOSQUE DE NEBLINA EN TAMAULIPAS.....	16
2.1 INTRODUCCIÓN.....	17
2.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
2.2.1 Área de estudio	19
2.2.1.1 El Cielo.....	19

2.2.1.2 Puerto Purificación.....	19
2.2.1.3 Cerro El Diente.....	20
2.2.2 Criterios para definir al bosque de neblina.....	21
2.2.3 Métodos.....	21
2.2.3.1 Muestreo.....	21
2.2.3.2 Composición florística.....	22
2.2.3.3 Análisis de la estructura vertical.....	22
2.2.3.4 Análisis de la estructura horizontal.....	22
2.3 RESULTADOS	24
2.3.1 Curvas de acumulación especie/área.....	24
2.3.2 Composición florística.....	25
2.3.3 Estructura vertical	26
2.3.4 Estructura horizontal	29
2.4 DISCUSIÓN.....	32
2.5 LITERATURA CITADA	37
CAPITULO III. ANÁLISIS BIOGEOGRÁFICO DE LOS BOSQUES DE NEBLINA EN TAMAULIPAS.....	62
3.1 INTRODUCCIÓN.....	63
3.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	64
3.2.1 Muestreo.....	64
3.2.2 Matriz de datos.....	65
3.2.3 Similitud entre sitios.....	65
3.3 RESULTADOS.....	66
3.3.1 Patrones de distribución.....	66

3.3.2 Análisis de agrupamiento.....	67
3.4 DISCUSIÓN.....	70
3.5 LITERATURA CITADA.....	74
CAPITULO IV. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LOS BOSQUES DE NEBLINA EN TAMAULIPAS	83
4.1 INTRODUCCIÓN.....	84
4.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	86
4.2.1 Muestreo.....	86
4.2.2 Matriz de datos; riqueza y rareza vegetal.....	86
4.2.3 Método iterativo de Vane-Wright y colaboradores.....	86
4.2.4 Método iterativo de Rebelo.....	87
4.3 RESULTADOS.....	88
4.3.1 Distribución geográfica de las especies del bosque de neblina del estado de Tamaulipas.....	88
4.3.2 Análisis de complementariedad.....	89
4.4 DISCUSIÓN.....	91
4.5 LITERATURA CITADA.....	96
CAPITULO V. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN GENERAL.....	106
5.1 CONSIDERACIONES FINALES.....	107
5.2 LITERATURA CITADA.....	110

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Riqueza de la flora vascular de los bosques de neblina del estado de Tamaulipas por grupos taxonómicos	25
Tabla 2. Principales familias con mayor representatividad en la flora vascular de los bosques de neblina en Tamaulipas	25
Tabla 3. Atributos estructurales de las especies del bosque de neblina El Cielo. Se enlistan solo las cuatro especies con el mayor índice de valor de importancia (IVI) de cada estrato.....	30
Tabla 4. Atributos estructurales de las especies del bosque de neblina Puerto Purificación. Se enlistan solo las cuatro especies con el mayor índice de valor de importancia (IVI) de cada estrato.....	30
Tabla 5. Atributos estructurales de las especies del bosque de neblina Cerro El Diente. Se enlistan solo las cuatro especies con el mayor índice de valor de importancia (IVI) de cada estrato.....	31
Tabla 6. Número de especies de plantas vasculares del bosque de neblina de Tamaulipas por parcela.....	66
Tabla 7. Número de especies de plantas vasculares encontradas en cada bosque de neblina en Tamaulipas.....	67
Tabla 8. Distribución geográfica de las especies de plantas vasculares del bosque de neblina de Tamaulipas.....	88
Tabla 9. . Prioridad de conservación de UGO's de acuerdo a su riqueza florística en los bosques de neblina de Tamaulipas.....	89
Tabla 10. Prioridad de conservación de UGO's de acuerdo a su rareza florística en los bosques de neblina de Tamaulipas.....	90
Tabla 11. Porcentaje de la distribución de especies del estrato arbóreo en los bosques de neblina en el estado de Tamaulipas.....	91
Tabla 12. Disposición jerárquica de UGO's de los bosques de neblina, de acuerdo con los resultados obtenidos con los métodos iterativos de Vane-Wright et al. (1991) y Rebelo (1994).....	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización de los bosques de neblina del estado de Tamaulipas, México.....	20
Figura 2. Curvas de acumulación especies/área de los bosques de neblina del estado de Tamaulipas, México.....	24
Figura 3. Formas biológicas de las especies de los bosques de neblina del estado de Tamaulipas, México.....	26
Figura 4. Alturas promedio de las especies del estrato arbóreo en el bosque de neblina El Cielo.....	27
Figura 5. Alturas promedio de las especies del estrato arbóreo en el bosque de neblina Puerto Purificación.....	28
Figura 6. Alturas promedio de las especies del estrato arbóreo en el bosque de neblina Cerro El Diente.....	28
Figura 7. Representación proporcional del bosque de neblina de Tamaulipas y de México, en relación con el territorio que ocupan las especies.....	32
Figura 8. Dendrograma obtenido mediante el método de análisis de agrupamiento (UPGMA) de la flora vascular de los bosques de neblina en Tamaulipas.....	68
Figura 9. Dendrograma obtenido mediante análisis de agrupamiento (UPGMA) de los bosques de neblina en Tamaulipas.....	69
Figura 10. Relación de la diversidad florística con la latitud en 40 bosques de neblina de América. Correlación: $r = -0.593$. Regresión a 95% de confiabilidad.....	71
Figura 11. Correlación entre la riqueza de especies registrada en los 14 sitios de muestreo y el número de especies exclusivas. Correlación: $r = 0.3936$; regresión: $r^2 = 0.1549$ a 95% de confiabilidad.....	93
Figura 12. Relación entre el número de especies y su abundancia para las 110 especies de plantas vasculares del bosque de neblina de Tamaulipas, seleccionadas para las UGO's a conservar por el método de Revelo (1994). Las abundancias fueron medidas como la frecuencia de aparición de individuos de cada especie.....	94

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Lista de especies registradas en los manchones de bosque de neblina estudiados en Tamaulipas.....	44
Anexo 2. Sitios de muestreo en el bosque de neblina El Cielo, municipio de Gómez Farías, Tamaulipas.....	48
Anexo 3. Sitios de muestreo en el bosque de neblina Puerto Purificación, municipios de Güemez e Hidalgo, Tamaulipas.....	52
Anexo 4. Sitios de muestreo en el bosque de neblina Cerro El Diente, en la Sierra de San Carlos, municipio de San Carlos, Tamaulipas.....	57
Anexo 5. Matriz de presencia ausencia de las especies encontradas en el área de estudio. El número 1 corresponde a la presencia dentro de los sitios	79
Anexo 6. Sitios con bosque de neblina de México, Centro América y Sudamerica.....	82
Anexo 7. Matriz de presencia ausencia de las especies encontradas en el área de estudio (método de Vane-Wright et al., 1991). El número 1 corresponde a la presencia. La sumatoria corresponde a la diversidad alfa en la primera iteración.....	100
Anexo 8. Matriz modificada de presencia ausencia de las especies encontradas en el área de estudio (método de Rebelo, 1994). El número corresponde a la presencia y valor de rareza de la especie. La sumatoria corresponde al valor de rareza por parcelas en la primera iteración.....	103

