



Foto No 28. Expansión Urbano -Agropecuaria. Cañón del Huajuco (El Barro, El Yerbaniz y Las Misiones). Santiago, N. L.

## 7.6.- FITO GEOGRAFIA

Este es uno de los aspectos más importantes que deben de considerarse cuando se busca seleccionar áreas susceptibles para conservación ecológica, en nuestro caso se determinó el valor o importancia ecológico-fitogeográfico de las comunidades y especies vegetales mediante el análisis de la presencia de especies endémicas y/o de distribución restringida. Otros elementos que se consideraron en fitogeografía, fueron análisis de exclusividad y riqueza florística, comparativo de distribución mundial de géneros y especies para conocer las relaciones geográficas y afinidades florísticas y la importancia de la distribución de familias, géneros y especies al interior del municipio.

### 7.6.1.- Modelos de distribución de vegetación y flora de relevante importancia fitogeográfica

En estos mapas se presenta la ubicación de comunidades y especies de distribución restringida y/o relictual en el noreste de México y enlistadas en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001.

#### ***Pinus rudis***

Esta especie forma parte del Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* y en forma similar que *Pinus hartwegii* constituye en este municipio el límite altitudinal en la distribución de la vegetación arbórea. (mapa 24) Se presenta de los 3,100 a los 3,400 msnm.



Foto No 29. Bosque de *Pinus rudis*, Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N. L.

### **Selva baja subcaducifolia**

Esta comunidad fue descrita en el Capítulo de tipos de vegetación y puede observarse en esta representación cartográfica (mapa 24) sin distribución en cañadas y laderas de baja altitud. Corresponde en el mapa de climas a la zona de semicálido-subnúmero de afinidad tropical lo cual también coincide con su composición florística al presentar elementos tropicales que se distribuyen en selvas del estado de Tamaulipas.

### **Matorral de coníferas de *Pinus culminicola***

Este tipo de vegetación (mapa 25) también descrito con anterioridad destaca en el aspecto fitogeográfico por la distribución endémica de su componente dominante *Pinus culminicola*, descrito originalmente para el cerro del Potosí (Andreseen y Beaman, 1962) después para la Sierra La Martha en los límites de Coahuila y Nuevo León (Capó Arteaga 1972) posteriormente en la Sierra Rancho Nuevo (Valdez 1981) y actualmente en el presente trabajo en las Sierras "La Viga y Potrero de Abrego".

### ***Quercus sillae* y Matorral submontano**

Esta es una especie de distribución "Microendémica" exclusiva de las partes bajas periféricas al "Cerro de la Silla" y en el "Cañon del Huajuco" hasta el municipio de Allende, N.L. (foto 30) se entremezcla con elementos de Matorral Submontano, Selva Baja y Bosques de Encino, principalmente en cañadas húmedas de baja altitud. (mapa 24).



Foto No. 30. *Quercus sillae* y matorral submontano. Cañadas húmedas de la exposición SO de la sierra "Cerro de la Silla." Santiago N.L



Foto No. 31. *Agave montana* Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N.L

### ***Agave montana***

Fue observada desde la Sierra "La Concordia" en el municipio de Saltillo Coahuila, hasta Zaragoza, N.L. con una distribución discontinua solo en las partes más elevadas de las Sierras por encima de los 3,100 msnm en los "Claros" de los bosques abiertos de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* pero

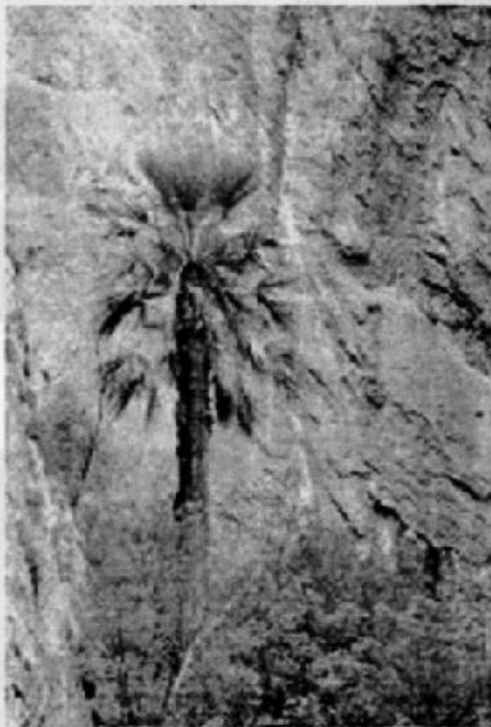
más frecuente hacia las exposiciones SO secas. (mapa 25 foto No. 31).

Es una especie nueva recientemente descrita y anteriormente identificada en forma errónea como *Agave macroculmis*.

FOTO. 34. *Brahea berlandieri* Sierra Cerro de la Silla al sur de la Presa de la Boca, Santiago, N.L.

### ***Brahea berlandieri***

Es una especie enlistada en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL 2001) En status especial de conservación. Se presenta por encima de los 1000 msnm. Al sur de la Presa de la Boca cerca del "Pico el Orégano" en lugares pedregosos en contacto con bosque de Encino y Matorral Submontano, en la continuación de la Sierra Cerro de la Silla. (mapa 24 foto No. 34).



### **Bosque de *Pinus cembroides* "Achaparrado"**

Esta comunidad se observó desde el "Cerro Urbano en el municipio de Santa Catarina, N.L. hasta la "Sierra California" en Rayones, N.L. aparentemente no continúa a las sierras de Aramberri y Zaragoza N.L. (mapa 24 fotos No's. 32 y 33).

Se distribuye de los 2500 a los 3200 msnm en las exposiciones SO de las sierras en contacto en sus límites inferiores con Chaparrales y el "Bosque de *Pinus cembroides*" típico, con el cual mantiene marcadas diferencias estructurales, con fustes bien desarrollados de más de 30 cm. de diámetro y con ramificaciones cerca de la superficie y la forma de la copa más redondeada y achaparrada.



FOTO No 32. "*Pinus cembroides*  
"Achaparrado" Parte alta de la Sierra  
Rancho Nuevo Santiago, N.L

Requiere de estudio taxonómico más detallado. Hacia sus limites superiores esta en contacto con el matorral de coníferas de *Pinus culminicola* con el cual se confunde a distancia tal y

como ocurre en el "Cerro Urbano".

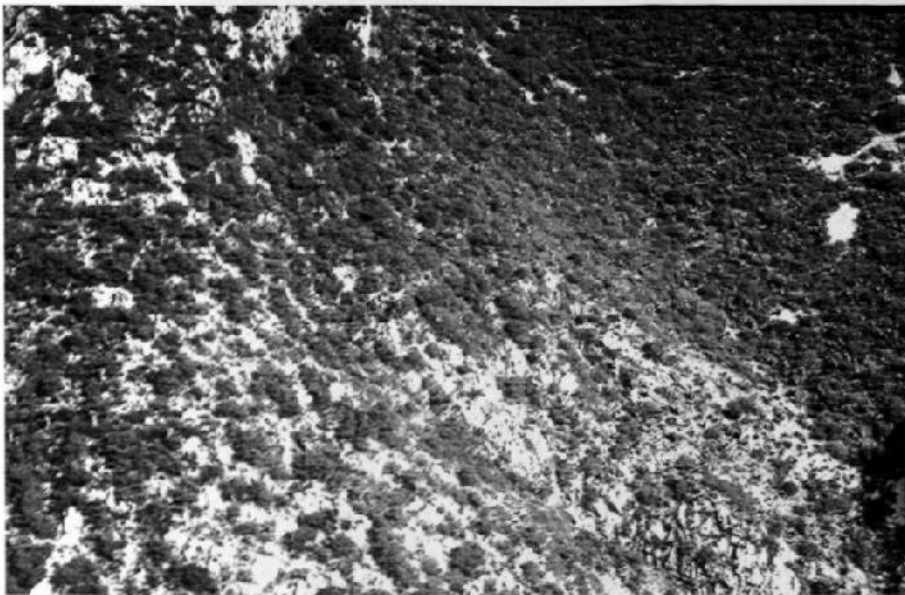


FOTO No.33. Bosque de *Pinus cembroides*  
"Achaparrado",  
exposición S.O. de la  
Sierra Potrero de  
Abrego. Santiago, N.L.

### Bosque mesófilo de montaña

De acuerdo a su descripción en el capítulo de tipos de vegetación, puede observarse en este modelo cartográfico (mapa 24) su ubicación en las cañadas de las partes medias y altas de las sierras.



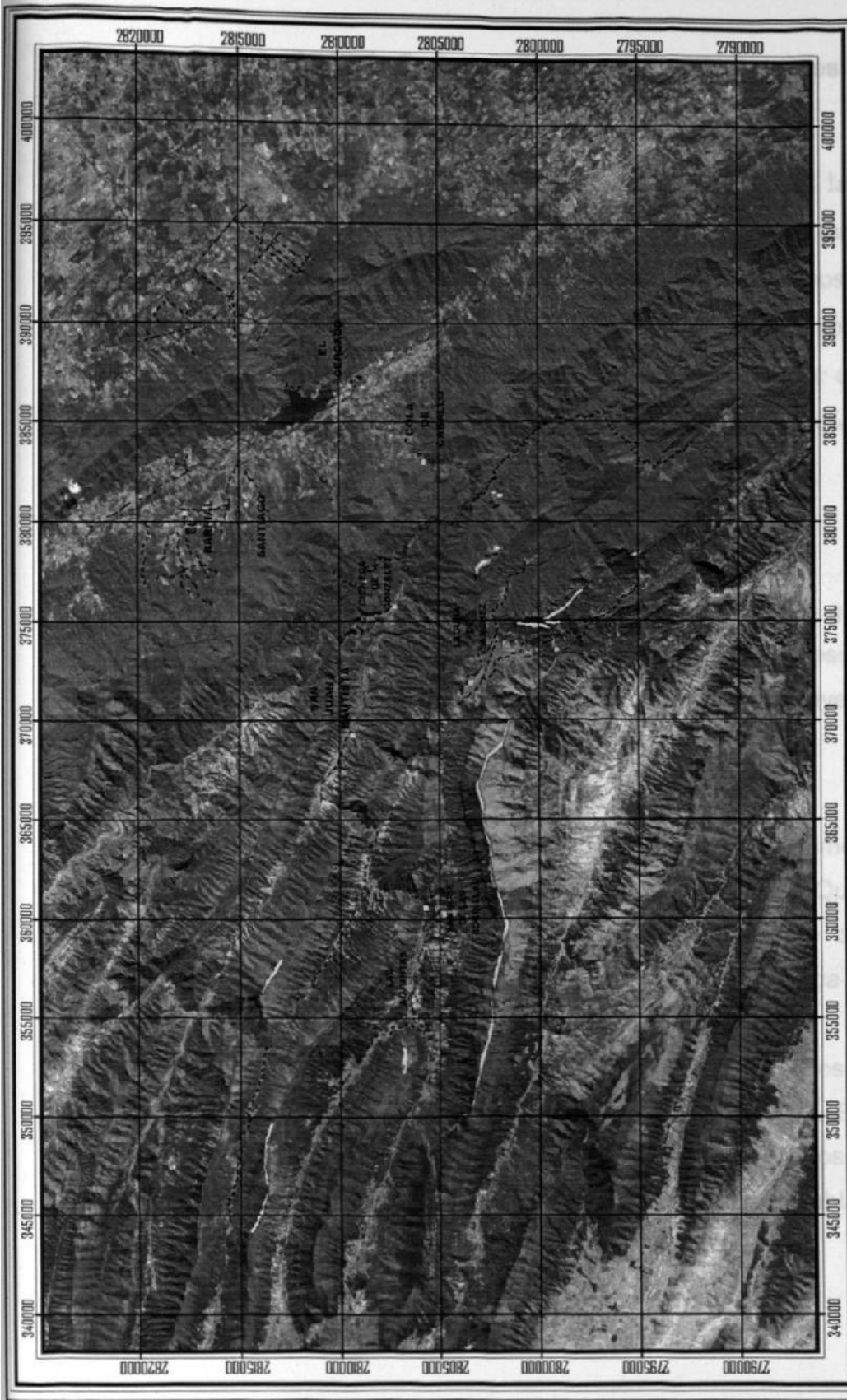
# MAPA No. 24 FITOGRAFIA



- SIMBOLOGIA**
- LOCALIDAD
  - LIMITE MUNICIPAL
  - CARRETERA
  - BRECHA, VEREDA

- MODELO DE DISTRIBUCION DE VEGETACION Y FLORA DE RELEVANTE IMPORTANCIA FITOGRAFICA.**
- | CODIGO | DESCRIPCION                           |
|--------|---------------------------------------|
| 1      | Bosque Mesófilo de Montaña            |
| 2      | <i>Brahea berlandieri</i>             |
| 3      | <i>Pinus cembroides</i> "Achaparrado" |
| 4      | <i>Pinus rudis</i>                    |
| 5      | <i>Quercus silfiae</i>                |
| 6      | Selva Baja Subcaducifolia             |

Proyección Universal Transversa de Mercator  
 IMAGEN LANDSAT ETM, AGOSTO 2000, RGB 4-5-7  
 V. VALDEZ TAMEZ, 2002



**MODELO DE DISTRIBUCION DE VEGETACION Y FLORA DE RELEVANTE IMPORTANCIA FITOGEOGRAFICA.**

CODIGO	DESCRIPCION
■	Agave montana
■	Pinus culminicola

**SIMBOLOGIA**

- LOCALIDAD
- LIMITE MUNICIPAL
- CARRETERA
- BRECHA, VEREDA



**MAPA No. 25  
FITOGEOGRAFIA**

Proyección Universal Transversa de Mercator  
 IMAGEN LANDSAT ETM. AGOSTO 2000. RGB 4-5-7  
 V. VALDEZ TAMEZ. 2002



## **7.6.2.- Análisis florístico-fitogeográfico de los tipos de vegetación dominantes**

La información mas importante considerada en esta temática es la referente a la determinación de riqueza florística y de exclusividad, la primera de ellas como un indicativo de la diversidad de especies para cada uno de los tipos de vegetación dominantes y la segunda como fidelidad de especies esto es, que solo se presentan en un solo tipo de vegetación, esta información fue de gran valor en la definición de criterios para el establecimiento de estrategias para la preservación de la diversidad florística.

### **7.6.2.1- Determinación de riqueza florística**

Eliminando del computo total, todas aquellas plantas de las que se sabe son introducidas, ruderales y arvenses (excepto de gramíneas), resultaron un total de 375 especies pertenecientes a 260 géneros y 89 familias, incluyendo 5 familias de briofitas con 5 géneros, 5 especies y una variedad.

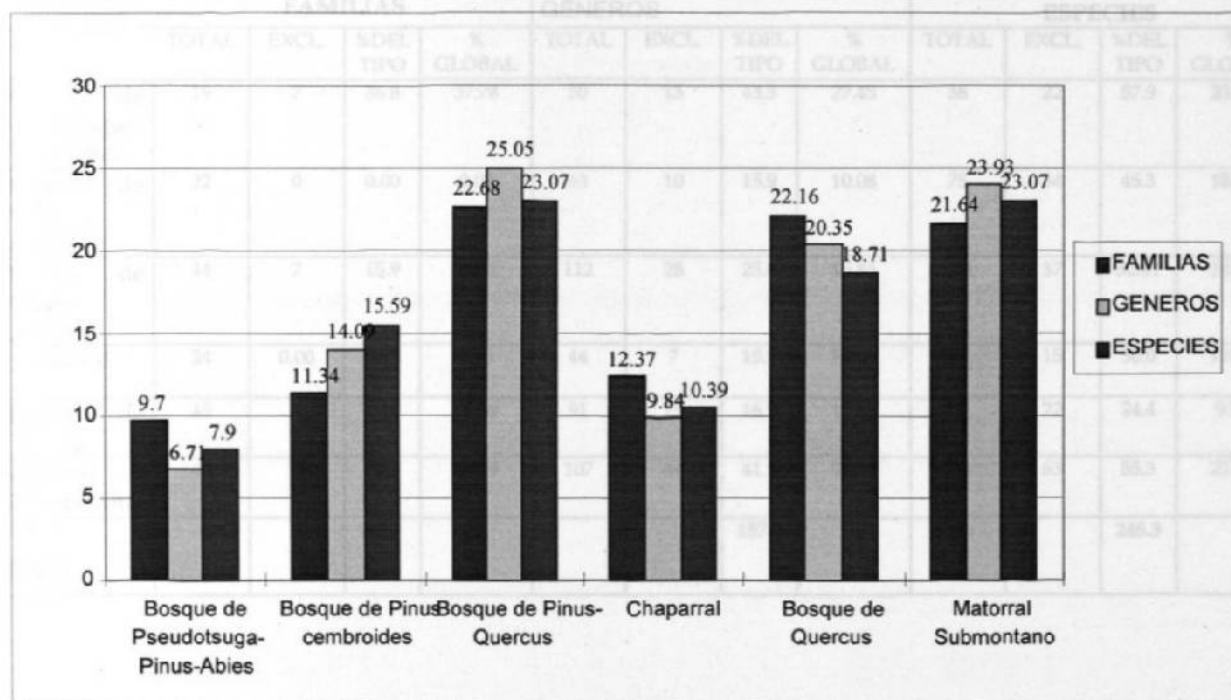
Referente a los tipos de vegetación que poseen mayor número de familias, destacan Bosque de *Pinus-Quercus* con 44 familias, Bosque de *Quercus* con 43 y Matorral Submontano con 42, siguiendo en orden decreciente de importancia, Chaparral, Bosque de *Pinus cembroides* y Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*.

A nivel de género, las comunidades más ricas son: Bosque de *Pinus-Quercus* con 112 géneros y el Matorral Submontano con 107. En cuanto a la cantidad de especies destacan en la misma proporción el Bosque de *Pinus-Quercus* y el Matorral Submontano los dos con 114 especies. (tabla 11, gráfica 8, mapa 22 ).

TABLA 11 RIQUEZA FLORÍSTICA DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES

	FAMILIAS		GÉNEROS		ESPECIES	
	#	%	#	%	#	%
Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i>	19	9.7	30	6.71	38	7.90
Bosque de <i>Pinus cembroides</i>	22	11.34	63	14.09	75	15.59
Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>	44	22.68	112	25.05	114	23.70
Chaparral	24	12.37	44	9.84	50	10.39
Bosque de <i>Quercus</i>	43	22.16	91	20.35	90	18.71
Matorral Submontano	42	21.64	107	23.93	114	23.70
<b>Total*</b>	<b>194</b>		<b>447</b>		<b>481</b>	

GRÁFICA 8 RIQUEZA FLORÍSTICA DE LOS TIPOS DE VEGETACION DOMINANTES



Nota: Se analizaron 89 familias, 260 géneros y 375 especies

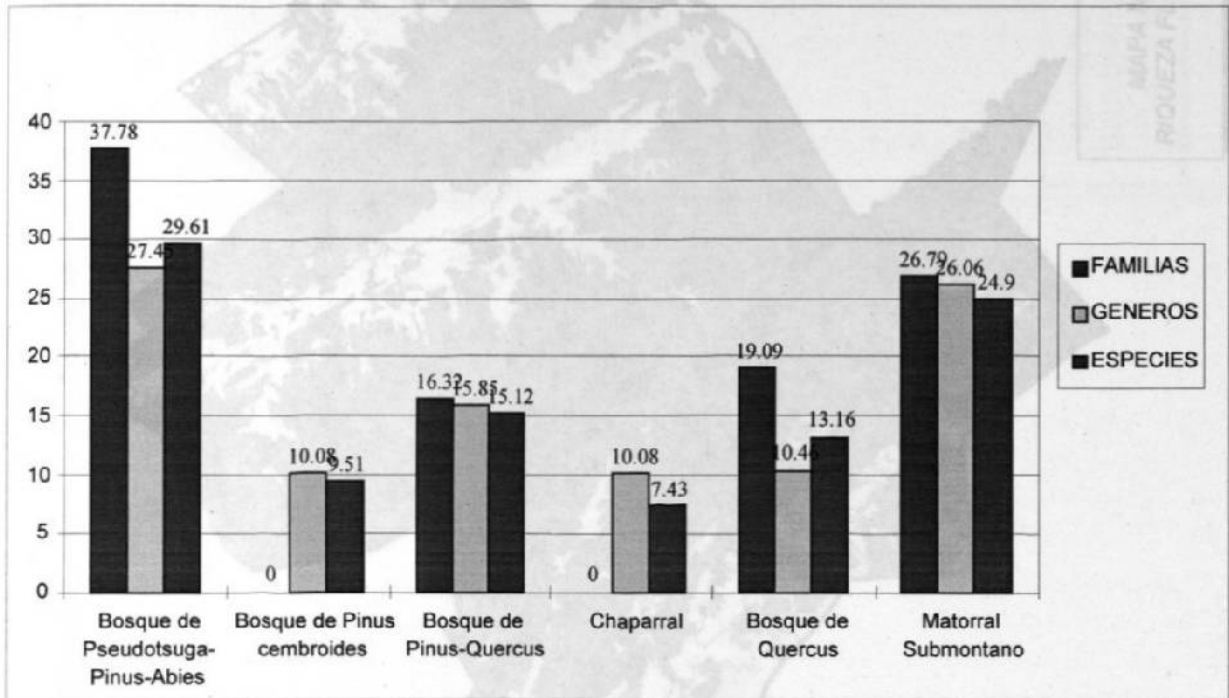
### 7.6.2.2 Análisis de exclusividad

Considerando 89 familias, 260 géneros y 375 especies, los siguientes porcentajes indican respectivamente una presencia exclusiva de estos taxones en los 6 tipos de vegetación dominantes para Santiago, N.L. El Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* aunque tiene pocas familias (19) presenta el porcentaje más alto de exclusividad, 36.8% que corresponde a 7 familias de las cuales 3 son de Briofitas: Cicranaceae, Entodonaceae, Hypnaceae, además de Salicaceae, Cochlospermaceae, Pyrolaceae y Caprifoliaceae. Otra comunidad que siguen en importancia es el Matorral Submontano con 11 familias exclusivas de un total de 42, lo que representa el 26.1%. (tabla 12, gráfica 9 mapa 23).

TABLA 12 ANÁLISIS DE EXCLUSIVIDAD DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES

	FAMILIAS				GÉNEROS				ESPECIES			
	TOTAL	EXCL.	%DEL TIPO	% GLOBAL	TOTAL	EXCL.	%DEL TIPO	% GLOBAL	TOTAL	EXCL.	%DEL TIPO	% GLOBAL
Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i>	19	7	36.8	37.78	30	13	43.3	27.45	38	22	57.9	23.60
Bosque de <i>Pinus cembroides</i>	22	0	0.00	0.00	63	10	15.9	10.08	75	34	45.3	18.46
Bosque de <i>Pinus-Quercus</i>	44	7	15.9	16.32	112	28	25.0	15.85	114	37	32.41	13.20
Chaparral	24	0.00	0.00	0.00	44	7	15.9	10.08	50	15	30.0	12.22
Bosque de <i>Quercus</i>	43	8	18.6	19.09	91	15	16.5	10.46	90	22	24.4	9.94
Matorral Submontano	42	11	26.1	26.79	107	44	41.1	26.06	114	63	55.3	22.54
<i>Total</i>			97.4				157.7				245.3	

# GRÁFICA 9 ANALISIS DE EXCLUSIVIDAD EN LOS TIPOS DE VEGETACION DOMINANTES

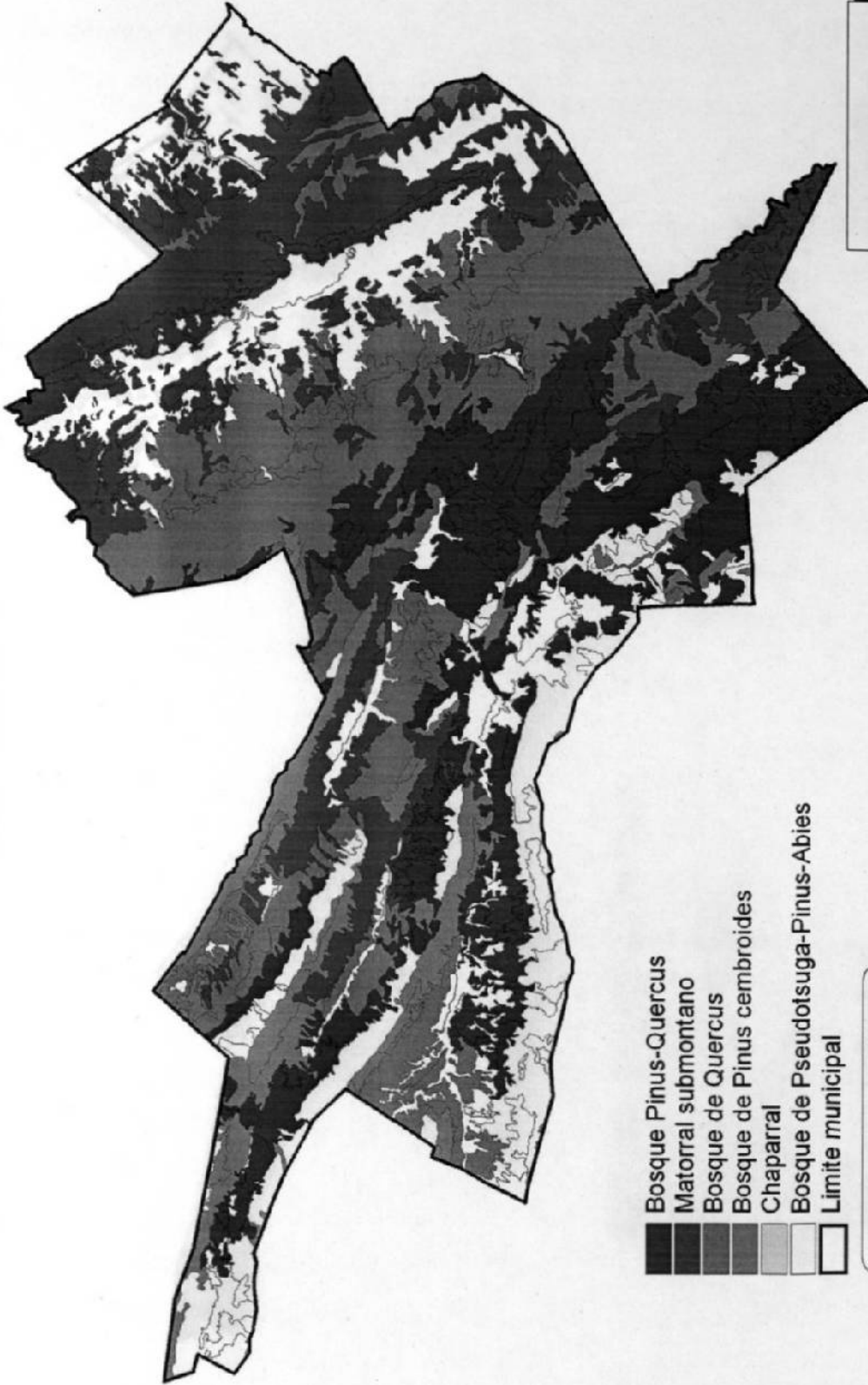


Nota: Se analizaron 89 familias, 260 géneros y 375 especies





Riqueza Alta + - Riqueza Baja



- Bosque Pinus-Quercus
- Matorral submontano
- Bosque de Quercus
- Bosque de Pinus cembroides
- Chaparral
- Bosque de Pseudotsuga-Pinus-Abies
- Limite municipal

Fuente:  
Tabla No. 11, Gráfica No. 8

MAPA No. 22  
RIQUEZA FLORISTICA



Exclusividad Alta +

- Exclusividad Baja



- Bosque de Pseudotsuga-Pinus-Abies
- Matorral submontano
- Bosque de Quercus
- Bosque de Pinus-Quercus
- Bosque de Pinus cembroides
- Chaparral
- Limite municipal

Fuente:  
Tabla No.12, Gráfica No.9

MAPA No. 23  
EXCLUSIVIDAD  
FLORISTICA

A nivel de género, el Bosque de *Pinus-Quercus* tiene 28 familias exclusivas de 112, el Matorral Submontano con 44 exclusivas de 107. Manejando la información en porcentajes (del total de géneros de la comunidad), destaca el Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* con un 43.3% que corresponde a 13 géneros de un total de 30, estos son: *Abies*, *Amoreuxia*, *Chimaphilla*, *Cupressus*, *Dicranum*, *Entodon*, *Eriogonum*, *Hypnum*, *Lonicera*, *Picea*, *Populus*, *Pseudotsuga* y *Symphoricarpos*.

Los 44 géneros exclusivos del Matorral Submontano representan el 41% del total. Algunos ejemplos se citan a continuación: *Amyris*, *Bernardia*, *Caesalpinia*, *Capsicum*, *Casimiroa*, *Celtis*, *Centrosoma*, *Cnidoscylus*, *Cordia*, *Decatropis*, *Diospyros*, *Eysenhardtia*, *Evolvulus*, *Forestiera*, *Helietta*, *Lantana*, *Lesquerella*, *Loeselia*, *Pistacia*, *Pithecellobium*, *Polygonum*, *Ptelea*, *Randia*, *Sargentea*, *Sophora*, *Sida*, *Urtica* y *Zanthoxylum*.

El Bosque de *Pinus-Quercus* y el Matorral Submontano tiene respectivamente 37 y 63 especies exclusivas.

Calculado a nivel de porcentaje, de nuevo destaca el Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* con 57.9%, derivado de 22 especies exclusivas, de un total de 38%. En segundo término consideramos al Matorral Submontano con 55.3%. Tal y como se observa en el la tabla 12 en los porcentajes de exclusividad de familias, géneros y especies, existe un predominio del Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* debido principalmente al bajo contenido de especies.

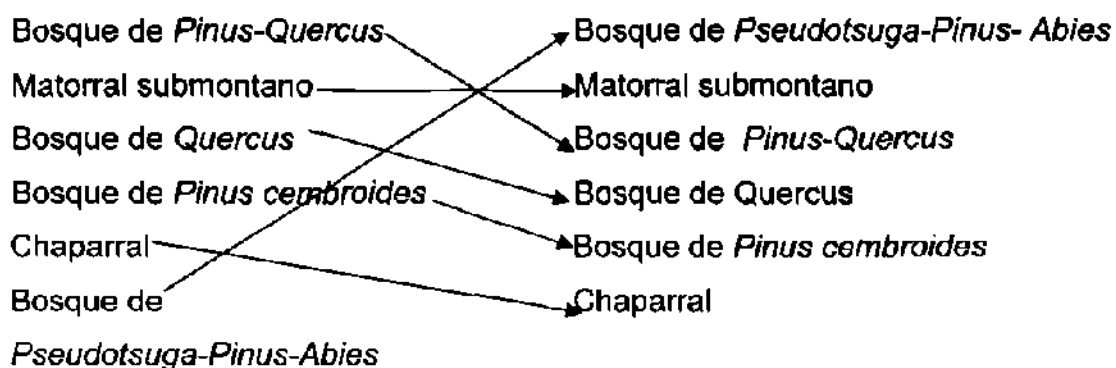
La exclusividad mencionada puede ejemplificarse con las siguientes especies: *Abies vejari*, *Amoreuxia wrightii*, *Chimaphila maculata*, *Lonicera albiflora*, *Pinus pseudostrobus* var. *estevezii*, *Chimaphila umbellata*, *Cupressus arizonica*,

*Dicranum scoparium, Eriogonum hemipterum, Populus tremuloides, Pseudotsuga flahaultii, Pseudotsuga macrolepis y Symphoricarpus microphyllus.*

Interrelaciones de mayor a menor importancia en los valores de riqueza florística y exclusividad en donde se observan similitudes en la mayor parte de los tipos de vegetación a excepción del bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* (Bopa).

#### RIQUEZA FLORISTICA

#### EXCLUSIVIDAD



#### 7.6.2.3 Papel de las familias mejor representadas en los tipos de vegetación dominantes

Para géneros y especies las familias mejor representadas fueron: Compositae, Leguminosae, Gramineae, Polypodiaceae, Rutaceae, Labiatae, Pinaceae y Fagaceae.

El contenido de géneros y especies de estas 8 familias representan el 46.9% y 57.0% respectivamente, en relación al total considerado en este trabajo (260 géneros y 375 especies). Estos porcentajes son un poco más altos si se comparan con el contenido total para cada una de las comunidades estudiadas. (tabla 13).



**TABLA 13 PARTICIPACIÓN DE LAS FAMILIAS MEJOR REPRESENTADAS EN LAS COMUNIDADES DOMINANTES EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO, N. L., MÉXICO**

	% RESPECTO AL TOTAL (260 GENEROS Y 375 ESPECIES)				% RESPECTO AL TOTAL DE CADA COMUNIDAD											
	BOPA		BPC		BPQ		ML		BQ		MS					
	GEN	%	SP.	%	GEN	%	SP.	%	GEN	%	SP.	%	GEN	%	SP.	%
COMPOSITAE	37	14.2	38	10.1	13.3	5.3	20.6	17.3	13.4	11.4	20.4	18.0	11.0	10.0	15.9	11.4
LEGUMINOSAE	25	9.6	28	7.5	0.0	0.0	15.9	10.7	8.9	7.9	9.1	6.0	8.8	4.4	15.0	14.0
GRAMÍNEA	22	8.5	38	10.1	10.0	5.3	9.5	10.7	10.7	8.8	13.6	6.0	7.7	5.5	11.2	13.2
POLYPODIACEAE	17	6.5	48	12.8	0.0	0.0	4.8	6.7	12.5	26.3	9.1	11.4	12.0	16.4	6.5	11.4
RUTACEAE	9	3.5	9	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	2.2	8.4	7.9
LABIATAE	7	2.7	13	3.5	3.3	0.0	6.3	8.0	3.6	3.5	11.4	8.0	5.5	4.4	4.7	7.0
PINACEAE	4	1.5	17	4.5	13.3	26.3	1.5	1.3	0.9	5.2	2.3	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
FAGACEAE	1	0.4	23	6.1	3.3	10.6	1.5	5.3	0.8	7.9	2.3	12.0	1.1	10.0	0.0	0.0
<b>TOTAL</b>	<b>122</b>	<b>46.9</b>	<b>214</b>	<b>57.0</b>	<b>43.2</b>	<b>47.4</b>	<b>60.1</b>	<b>60.0</b>	<b>50.9</b>	<b>71.0</b>	<b>68.2</b>	<b>63.4</b>	<b>48.3</b>	<b>52.9</b>	<b>61.7</b>	<b>64.9</b>

La familia de las Compuestas se encuentra mejor caracterizada a nivel de género en el Bosque de *Pinus cembroides* con un valor de 20.6% y a nivel de especies en el Chaparral con 18.0%, estos porcentajes están calculados con relación al total de géneros y especies para cada comunidad. Se enlistan a continuación los géneros y especies de esta familia en las comunidades mencionadas:

**Compositae**

**Bosque de  
*Pinus Cembroides***

- Artemisia*
- Bidens*
- Chrysactinia*
- Dyssodia*
- Erigeron*
- Flourensia*
- Gochnatia*

**Chaparral**

- Brickellia veronicaefolia*
- Chrysactinia mexicana*
- Gymnosperma glutinosum*
- Haplopappus gymnocephalus*
- Sclerocarpus uniseriales*
- Tagetes lucida*
- Vernonia altissima*

<i>Gymnosperma</i>	<i>Zexmenia hispida</i>
<i>Senecio</i>	<i>Zinnia acerosa</i>
<i>Stevia</i>	
<i>Thelesperma</i>	
<i>Viguiera</i>	
<i>Zexmenia</i>	

Las leguminosas tienen mayor importancia a nivel de género en el Bosque de *Pinus cembroides* 15.9%, y a nivel de especie en el Matorral Submontano 14.0%.

<b>Leguminosae</b>	<b>Bosque de</b>	<b>Matorral</b>
	<b><i>Pinus Cembroides</i></b>	<b><i>Submontano</i></b>
	<i>Astragalus</i>	<i>Acacia amentacea</i>
	<i>Calliandra</i>	<i>Acacia berlandieri</i>
	<i>Cassia</i>	<i>Calliandra humilis</i>
	<i>Cercis</i>	<i>Cassia greggii</i>
	<i>Dalea</i>	<i>Cassia lindheimeriana</i>
	<i>Desmodium</i>	<i>Centrosema virginiana</i>
	<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia texana</i>
	<i>Leucaena</i>	<i>Leucaena greggii</i>
	<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa biuncifera</i>
	<i>Nissolia</i>	<i>Mimosa malacophylla</i>
		<i>Sophora secundiflora</i>
		<i>Rhynchosia texana</i>
		<i>Pithecellobium flexicaule</i>
		<i>Pithecellobium pallens</i>

El 13.6% a nivel de género en Chaparral y el 13.2% a nivel de especie en Matorral Submontano son en comparación con las otras comunidades los porcentajes más elevados correspondientes a las gramíneas.

<b>Gramineae</b>	<b>Chaparral</b>	<b>Matorral Submontano</b>
	<i>Bouteloua</i>	<i>Andropogon cirratus</i>
	<i>Erioneuron</i>	<i>Andropogon scoparius</i>
	<i>Muhlenbergia</i>	<i>Aristida glauca</i>
	<i>Piptochaetium</i>	<i>Aristida orcuttiana</i>
	<i>Sitanion</i>	<i>Aristida pansa</i>
	<i>Sporobolus</i>	<i>Bouteloua curtipendula</i>
		<i>Digitaria sanguinalis</i>
		<i>Heteropogon contortus</i>
		<i>Lasciasis divaricata</i>
		<i>Muhlenbergia schreberi</i>
		<i>Paspalum notatum</i>
		<i>Setaria grisebachii</i>
		<i>Setaria macrostachya</i>
		<i>Sporobolus buckleyi</i>
		<i>Erioneuron grandiflorum</i>

El Bosque de *Pinus-Quercus* es la comunidad que posee mayor cantidad de géneros y especies de Polypodiáceas, 12.5% y 26.3% respectivamente.

<b>Polypodiaceae</b>	<b>Bosque de Pinus-Quercus</b>
	<i>Aspidotis meifolia</i>
	<i>Asplenium monanthes</i>
	<i>Asplenium resiliens</i>
	<i>Boemmeria ehrenbergiana</i>
	<i>Cheilanthes tomentosa</i>
	<i>Cheilanthes notholaenoides</i>

*Cheiloplecton rigidum*  
*Llavea cordifolia*  
*Pellaea atropurpurea*  
*Pellaea intermedia*  
*Pellaea ternifolia* var. *ternifolia*  
*Pleopeltis polylepis*  
*Polypodium guttatum*  
*Polypodium pleisosorum*  
*Polypodium polypodioides* var.  
*michauxianum*  
*Mildella intramarginalis*  
*Notholaena aurea*  
*Notholaena candida* var.  
*copelandii*  
*Notholaena delicatula*  
*Notholaena formaza*  
*Notholaena parvifolia*  
*Notholaena sinuata*  
*Notholaena sinuata* var. *sinuata*  
*Pteridium thysanolepis*  
*Pteridium ajilinum* var.  
*caudatum*  
*Pteris longifolia*  
*Tectaria heracleifolia*  
*Thelypetris concinna*  
*Thelypetris puberula*

La familia Rutaceae con 9 géneros y 9 especies es casi exclusiva del Matorral Submontano, excepción hecha de *Sargentia greggii* y *Decatropis bicolor*, que además se presentan en Bosque de *Pinus-Quercus*.

**Rutaceae**

**Matorral Submontano**

- Amyris madrensis*
- Casimiroa pringlei*
- Decatropis bicolor*
- Esenbeckia berlandieri*
- Esenbeckia runyoni*
- Helietta parvifolia*
- Sargentia greggii*
- Zanthoxylum fagara*
- Ptelea trifoliolata*

Las Labiadas son más abundantes en géneros en Chaparral (11.4%) y en especies además de Chaparral también en Bosque de *Pinus cembroides* (8.0%).

**Labiatae**

**Chaparral**

**Bosque de *Pinus cembroides***

- |                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| <i>Cunila sp</i>             | <i>Hedeoma palmeri</i>       |
| <i>Hedeoma palmeri</i>       | <i>Salvia ballotæflora</i>   |
| <i>Salvia greggii</i>        | <i>Salvia coccinea</i>       |
| <i>Salvia regla</i>          | <i>Salvia greggii</i>        |
| <i>Scutellaria drumondii</i> | <i>Scutellaria drumondii</i> |
| <i>Teucrium cubense</i>      | <i>Teucrium cubense</i>      |

La familia Pinaceae se encuentra mejor representada en géneros y especies, 13.3% y 26.3% respectivamente en el Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*.

**Pinaceae****Bosque de Pseudotsuga-  
Pinus-Abies**

*Abies durangensis* var.  
*coahuilensis*

*Abies mexicana*

*Abies vejari*

*Picea engelmannii* var.  
*mexicana*

*Pinus ayacahuite*

*Pinus montezumae*

*Pinus pseudostrobus* var.  
*estevezii*

*Pinus culminicola*

*Pseudotsuga flahualti*

*Pseudotsuga macrolepis*

En porcentaje, los valores más altos de la familia Fagaceae, se presentan a nivel género en Bosque de *Pseudotsuga–Pinus–Abies*, 3.3% correspondiente al género *Quercus* y a nivel de especie en Chaparral con 12%. Esta aparente dominancia en estos tipos de vegetación resalta, sobre todo porque en ellos existe pobreza florística y esto incrementa notablemente el cálculo de porcentaje.

**Fagaceae****Chaparral**

*Quercus affinis*

*Quercus cordifolia*

*Quercus emoryi*

*Quercus intricata*

*Quercus invaginata*

*Quercus pungens*

**Bosque de Pseudotsuga  
Pinus-Abies**

*Quercus affinis*

*Quercus canbyi*

*Quercus coccolobifolia*

*Quercus cupreata*

*Quercus laeta*

*Quercus mexicana*

*Quercus grisea*

*Quercus polymorpha*

*Quercus sartorii*

A continuación se mencionan las familias predominantes para las comunidades reconocidas, calculadas en porcentajes con relación al total de géneros y especies de cada comunidad. Es conveniente recordar que la suma de géneros y especies de las 8 familias mejor representadas constituyen aproximadamente 50% de la suma total para la zona de estudio.

En el Bosque *Pseudotsuga–Pinus–Abies*, las familias mejor representadas son, a nivel de género, las Compuestas (13.3%) y Pináceas (13.3%) y a nivel de especie también las Pináceas (26.3%), además de las Fagáceas (10.5%).

En géneros y especies, el porcentaje más alto del Bosque de *Pinus cembroides*, lo ocupan las Compuestas con 20.6% y 17.3% respectivamente.

En el Bosque de *Pinus–Quercus* destacan en géneros las Compuestas con 13.4% y en especies las Polypodiáceas con 26.3%.

Para los taxones considerados, las Compuestas tienen preponderancia en Chaparral con 24.4% de géneros y 18.0% de especies.

De las familias consideradas las Polypodiáceas predominan en géneros y especies en el Bosque de *Quercus* con los siguientes porcentajes: 12.0% y 16.4%, respectivamente.

#### **7.6.2.4- Relaciones geográficas y afinidades florísticas**

Con el objetivo de presentar información sobre este tema se efectuó un análisis de distribución mundial de 253 géneros y 344 especies.

Se consultaron algunas floras regionales y el trabajo de Willis (1973) para revisar la distribución mundial a nivel genero, resultando 10 tipos de distribución que a continuación se mencionan con algunos ejemplos: (tabla 14).

TABLA 14 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE 253 GÉNEROS Y 344 ESPECIES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO, NUEVO LEÓN MÉXICO

					BPs-P-A		BPc		BPQ		Ch		BQ		M Sub.	
	Gen.	%	spp.	%	Gen.	spp.	Gen.	spp.	Gen.	spp.	Gen.	spp.	Gen.	spp.	Gen.	spp.
COSMOPOLITAS	26	10.3	4	1.1	10.0	0.0	11.9	0.0	14.7	1.0	13.3	0.0	16.9	3.6	9.7	0.9
DE AMPLIA DISTRIBUCIÓN EN AMÉRICA	19	7.5	13	3.8	3.3	0.0	6.8	4.0	11.6	8.6	16.7	5.9	4.6	3.6	8.6	3.8
TROPICAL	40	15.8	49	14.2	10.0	16.2	16.9	6.7	8.4	18.2	20.0	2.9	26.1	25.4	23.6	17.0
PANTROPICAL	33	13.0	11	3.2	3.3	0.0	13.5	2.7	14.7	0.0	3.3	0.0	18.4	3.6	17.2	5.7
DE LAS REGIONES TEMPLADAS Y FRÍAS DEL MUNDO	19	7.5	4	1.1	20.0	5.4	3.4	0.0	10.5	2.1	3.3	0.0	7.7	0.0	2.1	0.0
HOLÁRTICO BOREAL	22	8.7	2	0.6	26.7	2.7	10.1	0.0	10.5	1.0	10.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0
NORTEAMERICANO	10	3.9	7	2.0	10.0	0.0	3.4	1.3	3.1	2.1	6.7	2.9	1.5	3.6	2.1	1.9
MÉXICO - EU.	2	0.8	35	10.1	3.3	13.5	0.0	12.0	1.0	11.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEXICANO	14	5.5	200	58.3	3.3	55.2	11.1	44.0	1.0	44.0	3.3	58.0	10	58.2	9.7	67.9
OTROS TIPOS DE DISTRIBUCIÓN	68	26.9	19	5.5	13.3	5.4	22.0	5.3	25.2	10.7	23.9	2.9	15.4	1.8	26.9	2.8
TOTAL	253		344													

1.- **Cosmopolitas.** Más frecuentes en géneros y especies en el Bosque de *Quercus* con 16.9% y 3.6% respectivamente. Ejemplos:

*Asplenium*

*Eragrostis*

*Erigeron*

*Pteris*

*Adiantum capillus-veneris*

*Pteris cretica*

*Plantago*

*Ranunculus*

*Samolus*



*Polypodium*  
*Prunus*

*Oxalis*

*Senecio*

**2.- De amplia distribución de América.** A nivel de género el porcentaje más alto se encuentra en Chaparral con 16.7% y en especies en el Bosque de *Pinus-Quercus* con 8.6%. Ejemplos:

*Asplenium montantes*

*Notholaena aurea*

*Cunila* sp

*Bouteloua curtispindula*

*Notholaena sinuata* var. *sinuata*

*Cuphea* sp

*Cheilanthes microphylla*

*Bouteloua* sp

*Dalea* sp

*Equisetum laevigatum*

*Hedeoma* sp

**3.- Neotropical.** Este tipo de distribución es uno de los mejores representados ya que 40 géneros y 49 especies, contribuyen el 15.8% y 14.2% del total, lo sitúan en el segundo lugar de importancia con respecto a los otros grupos de distribución. Este elemento geográfico participa predominantemente en Bosque de *Quercus* y en Matorral Submontano. El contenido de géneros y especies en el Bosque de *Quercus* es menor que en el Matorral Submontano por lo cual la misma cantidad de individuos de un tipo de distribución en las dos comunidades nos da valores más altos en Bosques de *Quercus*, 26.1% y 25.4% de géneros y especies respectivamente, en contra de 23.6% y 17.0%, para Matorral Submontano. Ejemplos:

#### Bosque de *Quercus*

*Ageratum* sp

*Phytolaca* sp

*Llavea cordifolia*

*Antigonon* sp

*Piper* sp

*Brahea berlandieri*

*Brickellia* sp

*Pistacia* sp

*Smilax pringlei*

<i>Conopholis</i> sp	<i>Ruellia</i> sp	<i>Stipa tenuissima</i>
<i>Eysenhardtia</i> sp	<i>Selenicereus</i> sp	<i>Tectaria heracleifolia</i>
<i>Govenia</i> sp	<i>Tillandsia</i> sp	<i>Tectaria puberula</i>
<i>Heimia</i> sp	<i>Adiantum tenerum</i>	<i>Tillandsia recurvata</i>
<i>Llavea</i> sp	<i>Forstroemia ohioensis</i>	<i>Pistacia mexicana</i>
<i>Malpighia</i> sp	<i>Heimia salicifolia</i>	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>caudatum</i>
<i>Mammillaria</i> sp	<i>Leucodon macrosporus</i>	<i>Trichachne californica</i>
<i>Phaseolus</i> sp		<i>Trichachne insularis</i>

#### Matorral Submontano

<i>Agave</i>	<i>Mimosa</i>	<i>Lantana citrosa</i>
<i>Bouvardia</i>	<i>Neomammillaria</i>	<i>Lantana microcephala</i>
<i>Bernardia</i>	<i>Pistacia</i>	<i>Lasiacis divaricata</i>
<i>Capsicum</i>	<i>Randia laetevirens</i>	<i>Lithospermum</i> <i>angustifolium</i>
<i>Chiococca</i>	<i>Rhynchosia</i>	<i>Malpighia glabra</i>
<i>Cnidoscopus</i>	<i>Divina</i>	<i>Paspalum laugei</i>
<i>Eysenhardtia</i>	<i>Ruellia</i>	<i>Paspalum notatum</i>
<i>Evolvulus</i>	<i>Selenicereus</i>	<i>Pistacia mexicana</i>
<i>Gaura</i>	<i>Ugnadia speciosa</i>	<i>Rivina humilis</i>
<i>Gochnatia</i>	<i>Cheilanthes emula</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i>
<i>Gomphrena</i>	<i>Decatropis bicolor</i>	<i>Stipa tenuissima</i>

<i>Helietta</i>	<i>Desmanthus virgatus</i>	<i>Tectaria heracleifolia</i>
<i>Lasiacis</i>	<i>Evolvulus alsinoides</i>	<i>Teucrium cubense</i>
<i>Loeselia</i>	<i>Lantana camara</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>
<i>Malpighia</i>		

**4.- Pantropical.** Con relación a la suma total de géneros, este tipo de distribución ocupa el tercer lugar en importancia con el 13.0% de géneros, los cuales forman el 18.4% y el 17.2% de las comunidades, Bosque de *Quercus* y Matorral Submontano. El mayor número de especies pantropicales se presentan en el Matorral Submontano (5.7%). Ejemplos:

**Bosque de *Quercus***

<i>Acacia</i>	<i>Heteropogon</i>	<i>Pithecellobium</i>
<i>Acalypha</i>	<i>Pellaea</i>	<i>Sapindus</i>
<i>Andropogon</i>	<i>Persea</i>	<i>Selaginella</i>
<i>Desmodium</i>	<i>Phanaerophleiba</i>	<i>Smilax</i>

**Matorral Submontano**

<i>Buddleia</i>	<i>Dyschoriste</i>	<i>Smilax</i>
<i>Caesalpinia</i>	<i>Justicia</i>	<i>Sophora</i>
<i>Cassia</i>	<i>Leucaena</i>	<i>Stevia</i>
<i>Colubrina</i>	<i>Pellaea</i>	<i>Capsicum frutescens</i>
<i>Commelina</i>	<i>Randia</i>	<i>Leptochloa dubia</i>
<i>Croton</i>	<i>Selaginella</i>	<i>Phyla nodiflora</i>
<i>Dicliptera</i>		<i>Solanum verbascifolium</i>

5.- De las regiones templadas y frías del mundo. Como habría de esperarse, se encuentran más frecuentes en el Bosque de *Pseudotsuga–Pinus–Abies* con el 20.0% y 5.4% para géneros y especies respectivamente. Ejemplos:

<i>Amoreuxia</i>	<i>Pinus</i>	<i>Chimaphila maculata</i>
<i>Chimaphila</i>	<i>Quercus</i>	<i>Chimaphila umbellata</i>
<i>Picea</i>	<i>Trisetum</i>	

6.- Holártico–Boreal. La participación de este elemento geográfico es más evidente en el Bosque de *Pseudotsuga–Pinus–Abies* con el 26.7% y el 2.7% para géneros y especies respectivamente. Ejemplos:

<i>Abies</i>	<i>Juniperus</i>	<i>Rosa</i>
<i>Achillea</i>	<i>Lonicera</i>	<i>Populus tremuloides</i>
<i>Arbutus</i>	<i>Populus</i>	<i>Quercus</i>
<i>Arenaria</i>	<i>Pinus</i>	<i>Conopholis mexicana</i>
<i>Cupressus</i>	<i>Pseudotsuga</i>	<i>Garrya</i>
<i>Ceanothus</i>		

7.- Norteamericano. En géneros destaca también en el Bosque de *Pseudotsuga–Pinus–Abies* (10.0%) y en especies en el Chaparral (2.9%). Ejemplos:

Bosque de *Pseudotsuga–Pinus–Abies*

<i>Abies</i>	<i>Ceanothus</i>
<i>Erigeronum</i>	<i>Ceanothus americanus</i>

Bosque de Pinus-Quercus

*Juglans mollis*

8.- Mexicano. Este elemento geográfico es el mejor representado a nivel de especie. Con relación al total Posee el 58.3%. Ejemplos:

Bosque de *Pseudotsuga*-*Pinus*- *Abies*

<i>Abies durangensis</i> var. <i>coahuilenses</i>	<i>Lonicera albiflora</i>	<i>Portulaca mundula</i>
<i>Abies mexicana</i>	<i>Muhlenbergia virescens</i>	<i>Quercus fulva</i>
<i>Abies vejari</i>	<i>Picea engelmannii</i> var. <i>mexicana</i>	<i>Quercus greggii</i>
<i>Amoreuxia wrightii</i>	<i>Heterotheca</i>	<i>Quercus hypoxantha</i>
<i>Ceanothus greggii</i>	<i>Phyla nodiflora</i>	<i>Quercus sideroxyla</i>
<i>Cupressus arizonica</i>	<i>Pinus pseudostrobus</i> var. <i>estevezii</i>	<i>Solanum verbascifolium</i>
<i>Eriogonum hemipterum</i>	<i>Pseudotsuga flahaulti</i>	
<i>Garrya ovata</i>	<i>Pseudotsuga macrolepis</i>	

Bosque de *Pinus cembroides*

<i>Cowania</i>	<i>Chrysactinia mexicana</i>	<i>Muhlenbergia parviglumis</i>
<i>Chrysactinia</i>	<i>Dasylinion texanum</i>	<i>Nissolia platycalyx</i>
<i>Dasylinion</i>	<i>Dyssodia setifolia</i>	<i>Nolina microcarpa</i>
<i>Syssodia</i>	<i>Erioneuron grandiflorum</i>	<i>Nolina parviflora</i>
<i>Leucophyllum</i>	<i>Eysenhardtia texana</i>	<i>Pinus cembroides</i>

<i>Lindleyella</i>	<i>Fraxinus cuspidata</i>	<i>Pinus cembroides</i> var. <i>edulis</i>
<i>Nolina</i>	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	<i>Rhus virens</i>
<i>Agave striata</i>	<i>Lindleyella mespiloides</i>	<i>Quercus cordifolia</i>
<i>Arctostaphylos punges</i>	<i>Leucophyllum laevigatum</i>	<i>Quercus emoryi</i>
<i>Aristida pansa</i>	<i>Mimosa biuncifera</i>	<i>Sargentia greggii</i>
<i>Buddleia humboldtiana</i>	<i>Mimosa emoryana</i>	<i>Verbena ciliata</i>
<i>Buddleia parviflora</i>	<i>Muhlenbergia dubia</i>	<i>Verbena perennis</i>
<i>Ceanothus greggii</i>		

Bosque de *Pinus-Quercus*

<i>Chilopsis</i>	<i>Pinus teocote</i>	<i>Notholaena formosa</i>
<i>Aristida arizonica</i>	<i>Polypodium guttatum</i>	<i>Pellaea intermedia</i>
<i>Andropogon barbinodis</i>	<i>Polypodium thysanolepis</i>	<i>Pellaea ternifolia</i> var. <i>ternifolia</i>
<i>Aspidotis meifolia</i>	<i>Quercus affinis</i>	<i>Pinus arizonica</i>
<i>Bommeria esenbergiana</i>	<i>Quercus canbyi</i>	<i>Setaria macrostachya</i>
<i>Cheiloplecton rigidum</i>	<i>Quercus coccolobifolia</i>	<i>Sitanion hystrix</i>
<i>Chilopsis linearis</i>	<i>Quercus laeta</i>	<i>Stevia berlandieri</i>
<i>Crataegus barosana</i>	<i>Eragrostis palmeri</i>	<i>Stevia salicifolia</i>
<i>Crataegus greggiana</i>	<i>Garrya ovata</i>	<i>Stipa eminens</i>
<i>Dalea argyraea</i>	<i>Hunnemannia fumariifolia</i>	<i>Verbena ciliata</i>
<i>Desmodium psilophyllum</i>	<i>Juglans major</i>	<i>Verbena elegans</i>

<i>Pinus arizonica stormiaae</i>	<i>Juglans mollis</i>	<i>Verbena crocata</i>
<i>Pinus greggii</i>	<i>Notholaena delicatula</i>	<i>Zexmenia hispida</i>
<b>Chaparral</b>		
<i>Lindleyella</i>	<i>Haplopappus gymnocephalus</i>	<i>Rhus intergrifolia</i>
<i>Amelanchier denticulata</i>	<i>Lindleyella mespiloides</i>	<i>Rhus virens</i>
<i>Arctostaphylos pungens</i>	<i>Mimosa biuncifera</i>	<i>Scutellaria drummondii</i>
<i>Calliandra eriophylla</i>	<i>Notholaena limitaena</i> var. <i>mexicana</i>	<i>Salvia greggii</i>
<i>Castilleja lanata</i>	<i>Quercus affinis</i>	<i>Salvia regla</i>
<i>Ceanothus greggii</i>	<i>Quercus cordifolia</i>	<i>Sitanion hystrix</i>
<i>Cowania alicata</i>	<i>Quercus emoryi</i>	<i>Viguiera deltoidea</i>
<i>Cowania stansburiana</i>	<i>Quercus intricata</i>	<i>Zexmenia hispida</i>
<i>Croton suaveolens</i>	<i>Quercus invaginata</i>	<i>Zinnia acerosa</i>
<i>Dasylinion berlandieri</i>	<i>Quercus pungens</i>	
<i>Fendlera rupicola</i>		
<b>Bosque de Quercus</b>		
<i>Acalypha hederacea</i>	<i>Croton fruticosus</i>	<i>Quercus durifolia</i>
<i>Acalypha lindheimeri</i>	<i>Desmodium pylophyllum</i>	<i>Quercus laceyi</i>
<i>Antogonon leptopus</i>	<i>Eupatorium stillingaefolium</i>	<i>Quercus rysophylla</i>
<i>Asclepias linaria</i>	<i>Juglans mollis</i>	<i>Quercus sebifera</i> = ( <i>Q.opaca</i> )
<i>Buddleia tometeya</i>	<i>Lantana macropoda</i>	<i>Quercus sartoni</i>

<i>Bumelia lanuginosa</i>	<i>Litsea novoleontis</i>	<i>Quercus virginiana</i> var. <i>fusiformis</i>
<i>Ceanothus greggii</i>	<i>Litsea pringlei</i>	<i>Rhus toxicodendron</i>
<i>Clematis drumondii</i>	<i>Poli podium guttatum</i>	<i>Selenicereus spinulosus</i>
<i>Chrysactinia</i> <i>mexicana</i>	<i>Pellaea notabilis</i>	<i>Tectarea coulteri</i>
<i>Croton</i> <i>corymbulosum</i>	<i>Quercus canbyi</i>	<i>Verbesina coahuilenses</i>
<i>Crataegus greggiana</i>	<i>Quercus cupreata</i>	<i>Viguiera mexicana</i>

Matorral Submontano

<i>Dyssodia</i>	<i>Clematis drumondii</i>	<i>Leucophyllum texanum</i>
<i>Echinocereus</i>	<i>Cordia boissieri</i>	<i>Mimosa malacophylla</i>
<i>Forestiera</i>	<i>Croton cortesianum</i>	<i>Notholaena incana</i>
<i>Acacia amentacea</i>	<i>Croton corymbulosus</i>	<i>Parthenium stramonium</i>
<i>Acacia berlandieri</i>	<i>Dasylinion texanum</i>	<i>Pellaea notabilis</i>
<i>Agave asperrima</i>	<i>Decatropis bicolor</i>	<i>Pithecellobium flexicaule</i>
<i>Agave victoria regina</i>	<i>Digitaria decubens</i>	<i>Pithecellobium pallens</i>
<i>Agave zonata</i>	<i>Dyssodia pinnata</i>	<i>Randia laetevirens</i>
<i>Amyris madrensis</i>	<i>Dyssodia setifolia</i>	<i>Rhus toxicodendron</i>
<i>Andropogon cirratus</i>	<i>Ehretia elliptica</i>	<i>Ruellia yucatan</i>
<i>Aristida orcuttiana</i>	<i>Euphorbia florida</i>	<i>Rynchosia texana</i>
<i>Aristida pansa</i>	<i>Eysenhardtia texana</i>	<i>Salvia pinguifolia</i>
<i>Asclepias linaria</i>	<i>Forestiera angustifolia</i>	<i>Sargentea greggii</i>
<i>Bernardia myricifolia</i>	<i>Fraxinus greggii</i>	<i>Selenicereus spinulosus</i>
<i>Buddleia scordioides</i>	<i>Gochnatia hypoleuca</i>	<i>Setaria grisebachii</i>
<i>Calliandra humilis</i>	<i>Gomphrena nitida</i>	<i>Setaria macrostachya</i>
<i>Ceanothus greggii</i>	<i>Helieta parvifolia</i>	<i>Sida neomexicana</i>
<i>Celtis pallida</i>	<i>Heliotropium parvifolium</i>	<i>Sophora secundiflora</i>



<i>Cercocarpus mojadensis</i>	<i>Lantana horrida</i>	<i>Sporobolus buckleyi</i>
<i>Chrysactinia mexicana</i>	<i>Leucophyllum</i>	<i>Tetraclea coulteri</i>
<i>Chrysactinia pinnata</i>	<i>Lantana macropoda</i>	<i>Ugnadia speciosa</i>
<i>Chrysactinia truncata</i>	<i>Leucophyllum laevigatum</i>	<i>Verbena ciliata</i>

#### **7.6.2.5 Modelos cartográficos de riqueza florística y exclusividad**

La información de la tabla de determinación de riqueza florística a nivel tipos de vegetación dominantes, fue convertida en su expresión cartográfica con el objetivo de tener una visión espacial de la distribución de las comunidades vegetales y respectivos niveles de diversidad florística. (mapa 22).

En forma similar que en riqueza florística, también a partir de información de la tabla 2, se efectuó la conversión para la elaboración de este modelo cartográfico. Estos modelos pueden sobreponerse manualmente o bien en forma digital en ambientes de Sistemas de Información Geográfica con otros modelos pero principalmente con uso del suelo y vegetación para observar el comportamiento espacial de diversidad y exclusividad en la distribución y estados de conservación de las comunidades vegetales. (mapa 23).

#### **7.6.3.- Distribución de especies en riesgo en los tipos de vegetación**

En este listado se consideran con el número 1 las especies vegetales incluidas en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2001 y con el número 2 las especies y el Status de conservación que se propone en base al conocimiento en campo del autor sobre las características de su distribución en el noreste de México.

#### **7.7.- Categorización y priorización de variables para la preservación florística**

Se elaboró una matriz donde se calificaron para cada tipo de vegetación diez variables, cinco fitogeográficas y cinco de evaluación ecológica. ( tabla 15).

TABLA 15 PRIORIZACIÓN DE VARIABLES PARA LA PRESERVACIÓN FLORÍSTICA POR TIPO DE VEGETACIÓN

VARIABLES FITOGEográfICAS	BOSQUE DE PSEUDOTSUGA PINUS-ABIES BOPA		REGIONES FITOGEográfICAS		MATORRAL DE CONIFERAS		SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA		MATORRAL SUBMONTANO		BOSQUE DE PINUS QUERCUS		BOSQUE DE PINUS QUERCUS CEMBROIDES		CHAPARRAL	
ENDEMISMOS	5(15)		5(15)		5(15)		3(9)		2(4)		3(6)		3(6)			3(6)
ESPECIES AMENAZADAS	5(15)		5(15)		5(15)		2(6)		2(4)		2(4)		3(6)			2(4)
RELICTUALIDAD	5(15)		5(15)		5(15)		5(15)		2(4)		2(4)		4(8)			4(8)
MARGINALIDAD																
EXCLUSIVIDAD	5(15)		5(15)		4(12)		3(6)		5(15)		4(12)		3(6)			3(6)
DIVERSIDAD	3(6)		3(6)		4(8)		4(8)		5(15)		5(15)		4(8)			3(6)
VARIABLES DE EVALUACIÓN ECOLÓGICA																
PRONÓSTICOS Y TENDENCIAS DE TRANSFORMACIÓN	5(15)		4(12)		5(15)		3(6)		4(12)		4(8)		2(4)			2(2)
EXTENSIÓN	5(15)		4(8)		5(15)		5(15)		1(1)		2(4)		3(9)			3(9)
PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN	5(15)		4(12)		4(8)		4(8)		4(12)		4(8)		2(4)			2(4)
IMPACTO ECOLÓGICO	4(12)		4(12)		4(8)		4(8)		4(12)		4(12)		2(4)			2(4)
FRAGMENTACIÓN DE HABITAT	4(12)		4(12)		4(8)		4(8)		4(8)		5(10)		2(4)			2(4)
TOTAL	135		122		119		89		87		83		78		58	53

NOTAS: PONDERACIÓN 1-5

PRIORIDAD 1-3

EL MÁXIMO VALOR ES DE 165

Se aplicó una prioridad de 1 a 3 y un valor de ponderación de 1 a 5 de tal manera que el máximo valor de una variable en un tipo de vegetación es de (5x3) 15, en la matriz de evaluación se ordenaron de izquierda a derecha los tipos de vegetación de mayor a menor importancia y en base a este orden se definieron también las prioridades de conservación contempladas en el modelo de zonificación, siendo las 4 primeras columnas los objetos mas importantes para la conservación constituyendo la zona núcleo, subzona de protección descendiendo en importancia el resto de las columnas en buen estado de conservación (estado 1) constituyendo la zona núcleo subzona de uso restringido.

Regiones fitogeográficas de relevante importancia contenidas en la tabla de priorización de variables.

- Distribución de:
- *Pinus rudis*
- *Agave montana*
- Bosque de *Pinus cembroides* (achaparrado)
- Bosque mesófilo de montaña (relictual)
- *Brahea berlandieri*
- *Quercus sillae* y matorral submontano  
Selva baja subcaducifolia

## **7.8.- Estrategias para la preservación florística**

En este capítulo se conjugan los resultados de todos los análisis anteriores sobre las características físicas y biológicas de los recursos vegetales, así como las variables sociales y fitogeográficas, considerando los criterios, definiciones y descripciones contenidos en el Reglamento de la Legepa (Semarnat) en materia

de áreas naturales protegidas de noviembre del 2000 del cual se agrega íntegramente la sección correspondiente (anexo 5 descripción 3).

### **7.8.1.- Zonificación y descripción de unidades ambientales**

Se reconocieron las siguientes zonas y subzonas (mapa 26).

#### **7.8.1.1. Zona núcleo, subzona de protección (mapa 26)**

Se caracteriza por poseer especies y comunidades vegetales de gran importancia fitogeográfica principalmente:

Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* ( tabla 15) (Bopa en estado de conservación 1) que se ubica por encima de los 2,500 msnm. en las exposiciones NE de las "Sierras Potrero de Abrego, La Viga, Rancho Nuevo, San Isidro y San Juan Bautista", agrupa especies enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001 *Pseudotsuga flahaultii* (Protección especial y endémica) *Pseudotsuga macrolepis* (Protección especial y endémica) *Picea mexicana* = *Picea engelmannii* var *mexicana* (en peligro de extinción) de hecho desapareció de la localidad "Puerto el Tarillal" donde fue colectada en 1976. El tipo de vegetación presenta distribución restringida en el NE de México, en proceso de desaparición existiendo para 1995 17.66% en estado de conservación 1 13.98 % en proceso de deterioro y 68.3 % totalmente perturbados o reemplazados por vegetación secundaria, para el Municipio de Santiago, N.L. De gran importancia en la matriz de evaluación de variables y sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Afectación de los procesos de regeneración natural por la utilización de sus semillas en la dieta alimenticia de las poblaciones de la Cotorra Serrana Oriental (*Rynchopsita terrisi*).
- Aprovechamientos Forestales
- Frecuencia de Incendios

- Pastoreo
- Plagas y enfermedades

Matorral de coníferas de *Pinus culminicola* (tabla 15 Mj) que se ubica en la exposición suroeste de la parte alta y parteaguas a 3470 msnm de la sierra Potrero de Abrego, es una especie enlistada en la NOM-059-ECOL-2001 (protección especial y endémica) de distribución restringida en el NE de México Cerro el Potosí, (NL), Sierra la Martha (Límites Coahuila y Nuevo León), Sierra la Viga y ahora también (Valdez T 2002) en la "Sierra Potrero de Abrego" de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Los principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Afectación de los procesos de regeneración natural por la utilización de sus semillas en la dieta alimenticia de las poblaciones de la Cotorra Serrana Oriental (*Rynchopsita terrisi*).
- Plagas y enfermedades

Selva baja subcaducifolia (tabla 15 Sbs) que se ubica en la exposición suroeste del extremo sur de la Sierra Cerro de la Silla y Cañón al este de la Presa de la Boca de 500 a 600 msnm. su presencia en esta región constituye el extremo noreste de la distribución de las selvas bajas en México de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Los principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Afectación por actividades turísticas (Cañón la Boca).
- Afectación por las actividades de pedreras en ambas regiones de su distribución
- Pastoreo

Bosque de *Abies coahuilensis* var *durangensis* (Ba) que se ubica por encima de los 1,700 msnm en ocasiones en contacto con los límites superiores del Bosque mesófilo de montaña relictual principalmente al sur del Municipio en la

exposición noreste de las sierras Mauricio, la Cebolla, California y el Hondable, presenta una distribución restringida en el estado y particularmente en el municipio, de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Los principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Aprovechamiento Forestales
- Plagas y Enfermedades
- Incendios
- Afectación de los procesos de regeneración natural por el corte de las copas como pinos de navidad.
- Incluye en su composición florística a *Taxus globosa* especie enlistada en la NOM -059-ECOL-2001 en status de protección especial.

Bosque mesófilo de montaña (Bmm) se ubica en cañadas húmedas de: El Manzano desde los 1,300 msnm y de la "Sierra Mauricio" en su exposición noreste y Arroyo lagunillas al sur de la "Sierra Mauricio" se distribuye en este municipio en forma relictual con una composición florística sencilla de pocos elementos no tan diversa como en Puerto Purificación (Tamps.) o en la reserva de El Cielo y significa el extremo noreste de su distribución en México de gran valor fitogeográfico. Se encuentra a pocos kilómetros (10) de condiciones similares en la "Sierra de Montemorelos" pero en ellas el Bmm (relictual) incluye en su composición a *Magnolia aff dealbata* reconocida especie mesófila, y hacia las partes altas con *Picea martinezii* ambas enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001 como en "Peligro de extinción". *Picea* debería ser considerada "Endémica" porque solo existe en esta localidad y en Zaragoza, N.L. pudieron haber existido en Santiago y de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Aprovechamientos Forestales
- Incendios
- Plagas y enfermedades

- Expansión urbano-campestre
- Se distribuye en zonas de impacto de actividades turísticas y recreativas (en el Manzano)
- Modificación del hábitat.
- Incluye en su estructura a *Quercus elliptica*, de la cual se conocía su distribución hacia el norte solamente hasta el estado de Veracruz y ahora como nuevo reporte y solamente en Bmm para este Municipio.
- Considera en su composición florística especies enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001

<i>Acer negundo</i>	Rara
<i>Carpinus caroliniana</i>	Amenazada
<i>Ostrya virginiana</i>	Rara
<i>Cornus florida</i> var <i>urbiniana</i>	Protección especial
<i>Tilia mexicana</i>	En peligro de extinción
<i>Taxus globosa</i>	Protección especial

*Agave montana*, se encuentra por encima de los 3,100 metros en los espacios abiertos del bosque, en exposición zenital y suroeste de las sierras: "Potrero de Abrego, La Viga, Rancho Nuevo y San Juan Bautista", es una especie nueva para la ciencia, recientemente descrita de distribución restringida a las partes más altas de las sierras de Coah. N.L. y Tamps. de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Utilización en la elaboración de bebidas alcohólicas (Mezcal).
- Frecuencia de incendios
- Modificación de hábitat
- Participación en la dieta de murciélagos

*Quercus siffae* con Matorral submontano, se distribuye en cañadas húmedas 500-700 msnm. en la exposición SO de la sierra "Cerro de la Silla" y algunos lomeríos

- Expansión urbano-campestre
- Se distribuye en zonas de impacto de actividades turísticas y recreativas (en el Manzano)
- Modificación del hábitat.
- Incluye en su estructura a *Quercus elliptica*, de la cual se conocía su distribución hacia el norte solamente hasta el estado de Veracruz y ahora como nuevo reporte y solamente en Bmm para este Municipio.
- Considera en su composición florística especies enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001

<i>Acer negundo</i>	Rara
<i>Carpinus caroliniana</i>	Amenazada
<i>Ostrya virginiana</i>	Rara
<i>Cornus florida</i> var <i>urbiniana</i>	Protección especial
<i>Tilia mexicana</i>	En peligro de extinción
<i>Taxus globosa</i>	Protección especial

*Agave montana*, se encuentra por encima de los 3,100 metros en los espacios abiertos del bosque, en exposición zenital y suroeste de las sierras: "Potrero de Abrego, La Viga, Rancho Nuevo y San Juan Bautista", es una especie nueva para la ciencia, recientemente descrita de distribución restringida a las partes más altas de las sierras de Coah. N.L. y Tamps. de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Utilización en la elaboración de bebidas alcohólicas (Mezcal).
- Frecuencia de incendios
- Modificación de hábitat
- Participación en la dieta de murciélagos

*Quercus sillae* con Matorral submontano, se distribuye en cañadas húmedas 500-700 msnm. en la exposición SO de la sierra "Cerro de la Silla" y algunos lomeríos



y escurrimientos de la porción central del "Cañón del Huajuco" se presenta en condiciones ambientales en donde el matorral se encuentra en buen estado de conservación y con mayor diversidad florística, se entremezcla el Matorral con elementos y agrupaciones de *Quercus sillas*, especie microendémica de distribución restringida a las faldas y partes bajas del "Cerro de la Silla" (de donde debe su nombre) y de su continuación al sur, "Sierra Cerro de la Silla" y en el "Cañón del Huajuco" hasta la cabecera municipal de Allende, N.L. de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Los principales problemas de conservación y desarrollo son:

- La principal amenaza es la fragmentación y disminución de su área de distribución por la gran expansión urbana del municipio.
- Aprovechamiento forestal de uso doméstico.

Agrupaciones de *Brahea berlandieri* se ubican en laderas y cuchillas escarpadas con roca aflorante, por encima de los 800 msnm, en exposiciones NE y SO de la sierra "Cerro de la Silla" y enfrente (al oeste) de la cabecera municipal en la "Sierra Madre Oriental", en su mayoría en Bosques de encino y en zonas de contacto entre estos bosques y el Matorral submontano. Es una especie considerada en la NOM-059-ECOL-2001 como protección especial y endémica de gran importancia en la matriz de evaluación de variables no presenta amenazas por influencia humana por existir en lugares inaccesibles, pero si riesgos de incendios.

Agrupaciones de *Quercus sartorii* se observan en el manzano a 1,300 msnm y en cañadas húmedas de exposición noreste de la "Sierra Mauricio", forma parte del Bosque mesófilo de montaña de la reserva de la biosfera de El Cielo en Tamaulipas y en su distribución al norte, se ubica también en condiciones mesófilas templadas en contacto con *Picea martinezii* en la sierra de Montemorelos.

En este municipio se encuentra en condiciones húmedas de bosques (relictual) en el manzano y en contacto con *Abies coahuilensis* var *durangensis*, de la

exposición noreste de la sierra Mauricio de gran importancia en la matriz de evaluación de variables.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Incendios
- Actividades turísticas
- Influencia antrópica

Bosque de *Pinus rudis* se localiza a partir de los 3,100 msnm en la exposición zenital y/o noreste de las sierras: “Potrero de Abrego, La Viga, Rancho Nuevo y San Juan Bautista” al igual que *Pinus hartwegii* (con el cual frecuentemente se confunde) significa en el estado y particularmente en el municipio el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Su principal amenaza son los incendios.

#### **7.8.1.2 Zona núcleo, subzona de uso restringido (mapa 26)**

Bosque de Galería (tabla 15) con *Taxodium mucronatum* y *Platanus* sp se distribuye en los principales ríos y arroyos de la porción central del “Cañón del Huajuco” y después de la presa “La Boca” sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Abatimiento de mantos freáticos.
- Deterioro y reducción de hábitat por influencia turística y expansión urbana.

Matorral submontano (tabla 15) característico de las exposiciones: NE y SO de la sierra Cerro de la Silla, N y NE de la Sierra Madre en laderas de 600 a 1000 msnm, lomeríos al oeste de la cabecera municipal y algunas porciones internas de la Sierra Madre-constituye vegetación arbustiva en buen estado de conservación (estado de conservación 1). Vegetación que en la matriz de variables presenta altos valores de exclusividad y riqueza florística. En algunas porciones internas de las sierras principalmente en los Cañones “San Isidro” (La Boca) y Barbacoas,

este matorral incluye *Agave bracteosa* especie enlistada en la NOM-059-ECOL-2001. Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Altos niveles de deterioro por expansión de crecimiento urbano-campestre.
- Aprovechamientos forestales para leña y postas para cercas de alambre.
- Riesgos de incendios por influencia turística.

Bosque de *Pinus-Quercus* (tabla 15) se encuentra por encima de los 1,500 msnm. en laderas norte y noreste de las sierras y en la meseta de El Manzano y Cristales Mexicanos, es un bosque de Pino-Encino en buen estado de conservación (Estado de conservación 1). vegetación que en la matriz de evaluación de variables, presenta altos valores de diversidad florística sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Aprovechamientos forestales
- Riesgos de incendios y perturbaciones por influencia turística.

El Bosque de *Quercus* se presenta con mayor extensión al oeste de la cabecera municipal y se incluye en esta subzona la vegetación en estado de conservación 1, en esta región se distribuye de los 600 msnm a los 2200.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Perturbación por influencia turística y desarrollo urbano-campestre.
- Aprovechamientos forestales para leña, carbón y postas para cercas de alambre.
- Riesgos de incendios
- Pastoreo

Bosque de *Pinus cembroides* (tabla 15) se ubica en los límites oeste del municipio y el Cañón el Álamo de los 2000 a los 2500 metros de altitud en cañones abiertos y de los 1850 a los 2300 msnm en cañones mas estrechos, se trata de un bosque

de pino piñonero en buen estado de conservación (estado de conservación 1), a nivel municipio ocupa poca extensión por lo que cualquier factor de disturbio incrementa su fragilidad, sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Regiones sujetas a pastoreo extensivo
- Aprovechamientos forestales principalmente para leña.
- *Juniperus monosperma* que también forma parte del bosque es utilizado (por su mayor dureza) como postes para cerca y la población no permite su recuperación
- Riesgos de incendios por influencia turística.

Bosque de *Pinus cembroides* (achaparrado) de los 2500 a los 3200 msnm. en las exposiciones sur de las sierras, es un bosque en buen estado de conservación de distribución geográfica microendémica restringida desde el "Cerro Urbano" en Santa Catarina, N.L. hasta su distribución en la "Sierra California" en Rayones, N.L. sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Riesgo de incendios
- Protegido de la influencia humana por inaccesibilidad.
- Se encuentra en contacto en sus límites inferiores con chaparrales y bosque de *Pinus cembroides* típico y en los límites superiores con el matorral de coníferas de *Pinus culminicola*. Por lo anterior y aunque está pendiente una revisión taxonómica es posible que el taxón sea una variedad de *Pinus cembroides* o bien pudiera tener alguna relación de parentesco entre las dos especies anteriores.

Bosques de *Quercus -Pinus* (tabla 15) se presenta en condiciones similares de distribución de los Bosques de *Pinus-Quercus* es un bosque conservado (estado de conservación 1). en forma conjunta con el Bosque de *Pinus-Quercus* y Chaparral, suman 21 especies de encinos para el municipio y corresponde al 70% de lo que existe en el estado.

Sus principales problemas de conservación y desarrollo son:

- Aprovechamientos forestales para leña, carbón y postas para cercas de alambre.
- Riesgos de incendios y perturbaciones por influencia turística.

Chaparral (tabla 15). En la mayor parte de los casos se distribuye de los 1,600 a 3,300 msnm. en las exposiciones suroeste secas de las sierras con mas del 40% de pendiente sobre suelo somero de menos de 0.10 metros de profundidad o bien sobre afloramiento rocoso esta formado por vegetación arbustiva en buen estado de conservación (estado 1) presenta en su composición florística encinos arbustivos que también se extienden en el bosque de *P. cembroides*, característicos de estas regiones limítrofes de condiciones áridas hacia condiciones húmedas.

#### **7.8.1.3. Zona de amortiguamiento subzonas de aprovechamiento sustentable de agroecosistemas y de asentamientos humanos y uso público (mapa 16)**

Esta formada por zonas agrícolas y pastizales existen dos grandes áreas, la primera se encuentra en la porción central del "Cañón del Huajuco", de temporal con cultivos anuales y permanentes frutales principalmente naranja. La segunda se distribuye en los cañones internos de la sierra con cultivos de riego y temporal algunos anuales como maíz, frijol, trigo y cebada otros frutales como manzano y durazno principalmente. En ambas existen crecimientos urbanos y uso turístico. Su principal problema de conservación y desarrollo es que se observa un decrecimiento de la actividad agrícola ocasionado por expansión del desarrollo urbano y campestre principalmente de fin de semana en su mayor parte de nuevos propietarios externos, principalmente de Monterrey, N.L.

#### **7.8.1.4 Zona de amortiguamiento, subzona de aprovechamiento sustentable de recursos naturales (mapa 26)**

Considera bosques de *Pinus-Quercus-* y *Quercus pinus* que de acuerdo a los permisos de aprovechamientos forestales expedidos por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales corresponde a el Ejido Laguna de Sánchez.

#### **7.8.1.5.- Zona de amortiguamiento, subzonas 1 y 2 de recuperación (mapa 26)**

Los tipos de vegetación que en el mapa del estado de conservación aparecen como totalmente perturbados o reemplazados por vegetación secundaria (estado ecológico 3) están consideradas como subzona prioritaria 1 de recuperación y la vegetación en estado ecológico 2 en proceso de deterioro se incluyó en la subzona 2 de recuperación, estas zonas se encuentra dispersas en toda la región de estudio. Existe la necesidad de recuperación o reestablecimiento de las condiciones ecológicas de los ecosistemas alterados por los siguientes factores:

- Incendios
- Plagas y enfermedades
- Aprovechamientos forestales sin control en forma permanente
- Desarrollo urbano-campestre
- Cambios en uso del suelo
- Impacto de actividades turísticas
- Pérdida de suelo
- Fragmentación de hábitat



**MAPA No. 26  
ZONIFICACION**

Proyección Universal Transversa de Mercator  
Imagen Landsat ETM, Agosto 2000, RGB 457  
V. Valdez Tamez, 2002

**SIMBOLOGIA**

- ZONA NUCLEO SUBZONA DE PROTECCION
- ZONA NUCLEO SUBZONA DE USO RESTRINGIDO
- Localidades
- Limite municipal
- Carretera
- Brecha, Vereda
- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO SUBZONAS DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE AGROECOSISTEMAS Y DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y USO PUBLICO
- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO SUBZONA DE APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES
- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO SUBZONA DE RECUPERACION 1
- ZONA DE AMORTIGUAMIENTO SUBZONA DE RECUPERACION 2

## VIII CONCLUSIONES

En la caracterización del medio ambiente fue de gran importancia analizar cuales factores pudieron tener relación con el establecimiento de las comunidades vegetales al efectuar las sobreposiciones comparativas (en SIG) de información temática (Geología, Edafología, Topografía, Climas) con la distribución de la vegetación utilizando como mapa base la ortofotografía y/o imagen de satélite, se logró detectar que el clima íntimamente relacionado con la altitud y la topografía (exposiciones) es el principal responsable en el establecimiento y distribución de la vegetación, lo cual resulta más comprensible al utilizar el gradiente térmico de *disminución de temperatura con el incremento de altitud*, interpretando además la distribución actual de la vegetación. Detectando su repartición en pisos altitudinales y sus modificaciones relacionadas con los efectos de exposición con el auxilio de los mapas de adecuación climática (del sistema de Köppen), I, II y III, que también fueron de gran utilidad en la búsqueda de condiciones ecológicas que pudieran contener *especies vegetales de gran importancia fitogeográfica* que existen en ciertas localidades de condiciones similares en el resto del estado. De esta manera se localizaron: *Pinus culminicola*, *Tilia mexicana*, *Cornus florida*, *Carpinus caroliniana*, *Quercus sartoni* y *Quercus affinis*, no encontrándose: *Pinus hartwegii*, *Picea martinezii*, *Carya ovata*. En el caso de *Picea engelmanni* var. *mexicana* colectada en 1976 se considera desaparecida del municipio porque no fué observada en los exhaustivos recorridos de campo.

Al observar la superficie actual de los tipos de vegetación para el municipio y su relación con lo que existe en el estado, destaca el valor de importancia del Bosque de Hayarin (*Pseudotsuga-Pinus-Abies*) que indica que del total estatal, un 68% se encuentra en Santiago sin embargo, para 1975 de total municipal ya existía un 65% en estado de conservación 3 (totalmente perturbado) incrementándose para 1995 a un 68% y para el 2002 de 69%. Este análisis retrospectivo nos indica el grave peligro de desaparición de esta comunidad y especies vegetales de



distribución restringida en el estado y algunas de ellas enlistadas en la NOM-059-ECOL-2001.

En la evaluación de tendencias y de los procesos de deterioro, destaca el matorral submontano presenta el índice de transformación (I.T.) mas elevado de 118.71 ha/año y el estimado teórico de vida de 93.72 años para 1995 y 110.36 ha/año y 93.81 años para el 2002. Un caso especial lo constituye el bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* que presentó para 1995 los valores mas bajos de pérdida de superficie (deterioro) y de I.T. sin embargo es la comunidad que presenta la mayor superficie perturbada preexistente desde antes de 1975 y actualmente con la menor cobertura ya con carácter relictual.

En el estudio florístico-fitogeográfico los aspectos mas importantes fueron: determinación de índices de diversidad de Shannon-Weiner y Simpson, exclusividad, riqueza florística y distribución de comunidades y especies vegetales de gran importancia fitogeográfica por ser endemismos, especies nuevas descritas para la ciencia, nuevos registros y relictuales.

Si se compara riqueza florística con Shannon y Weiner solo se observa coincidencia en el chaparral y similitudes con bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* y matorral submontano, esto se debe a que en los índices se trabajó a nivel género y solo para algunos puntos de muestreo, a diferencia que en riqueza se analizaron 89 familias, 260 géneros y 375 especies, cerca del 95% de lo observado y/o colectado en campo lo que constituye una medición de riqueza de especies mas real y comprensible en la determinación de exclusividad o "fidelidad", lo que indica la distribución de familias géneros y especies en únicamente un tipo de vegetación. Destacan en orden de mayor a menor importancia bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies*, matorral submontano, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus cembroides* y chaparral. Entre mayor sea esta exclusividad también lo es el riesgo de desaparición de especies y comunidades vegetales lo cual esta ocurriendo en el Bosque de *Pseudotsuga*.

La fotointerpretación y las aplicaciones de Sistemas de Información Geográfica, constituyen actualmente herramientas poderosas en los procesos de análisis geográfico espacial, los cuales fueron utilizados en el desarrollo del presente trabajo conjuntando todos los análisis efectuados hasta aquí por lo que se tienen suficientes elementos para calificar la importancia ecológica y objetivos de conservación de los tipos de vegetación y especies vegetales de tal manera que después de efectuar una evaluación de variables fitogeográficas (endemismos, especies amenazadas, relictualidad-marginalidad, exclusividad y diversidad) y ecológicas (pronóstico y tendencias de transformación, extensión, procesos de transformación, impacto ecológico y fragmentación de hábitat) se obtuvo una matriz de priorización para la preservación florística destacando el Bosque de *Pseudotsuga-Pinus-Abies* y en orden descendente:

Regiones fitogeográficas de relevante importancia:

-*Pinus rudis*

-*Quercus sartorii*

-*Quercus sillae* y Matorral Submontano

-*Agave montana*

-*Brahea berlandieri*

-Bosque de *Pinus cembroides* achaparrado

-Bosque mesófilo de montaña (Relictual)

Matorral de coníferas de *Pinus culminicola*

Selva baja subcaducifolia

Matorral submontano.

Bosque de *Pinus-Quercus*

Bosque de *Quercus*

Bosque de *Pinus cembroides*

**Finalmente esta matriz se utilizó en la definición de unidades ambientales para la zonificación, diseñadas como estrategias para la preservación florística.**

## **IX.- RECOMENDACIONES**

En la caracterización del medio ambiente la superposición manual de cartografía temática debe de reemplazarse por procedimientos automatizados en ambientes de sistemas de información geográfica que permitan agilizar los procesos de análisis geográfico espacial que puede utilizarse para modelar condiciones ecológicas especiales en la búsqueda de ecosistemas y especies vegetales de interés.

Para conocer el valor de importancia de las comunidades vegetales a nivel municipio es necesario en primera instancia tener información de superficie ocupada y su distribución tanto a nivel estatal como al interior municipal. De igual manera conocer el estado de conservación o deterioro y los riesgos y amenazas de afectación, para determinar la fragilidad de la ecosistemas.

*En el análisis de tendencias del deterioro es importante considerar en forma conjunta los datos de porcentajes de conservación y deterioro, el índice de transformación y el estimado teórico de vida con especial atención en los tipos de vegetación que por disturbios anteriores mantienen poca superficie dado que pueden existir índices de transformación bajos, pero que aplicados a superficies relictuales se constituyen en tendencias negativas que incrementan la fragilidad de esos ecosistemas.*

Para efectos de medir diversidad florística comparamos Shannon-Weiner y Simpson con riqueza florística (obtenida por conteo de familias géneros y especies del 95% de lo observado y/o colectado) observando la coincidencia de ambos métodos en un tipo de vegetación y similtudes en dos o mas de de seis comunidades vegetales seleccionadas por lo que consideramos que la utilización de métodos estadísticos muestrales en este caso para la determinación de diversidad (Shannon-Weiner y Simpson) deben complementarse con un mayor

número de observaciones de campo, de puntos de muestreo o bien con una contabilización (mas a detalle del número de especies).

## X.- REFERENCIAS

- Aceñolaza, P., W. Sione., J. Femenia., A. Brizuela.2000. Características regionales de la cobertura de vegetación para dos áreas protegidas del noreste Argentino. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Achard, F. y Blasco, F. 1990 Analysis of Vegetation Seasonal Evolution and Mapping of Forest Cover in West Africa with the use of NOAA AVHRR HRPT Data. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing; 56:1359-1365.
- Aguirre, C.R. 1983. Contribución al conocimiento de la pteridio flora del estado de Nuevo León, México. Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas. U. A. N. L., México
- Alanís, F.G., Cano y Cano, G., Robalo, M. 1996. Vegetación y Flora de Nuevo León. Una guía botánico-ecológica. CEMEX. México. 251 pp.
- Álvarez Portal, Ricardo.2000. Mapoteca Digital. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Andresen, J. W. and J. H. Beaman. 1961. A new species of *Pinus* from México. J. Arnold Arboretum, 42: 437-441.
- Angeles Villeda, María Elena. 2000. Estratigrafía y Paleontología de la parte sur del Cañón de la Boca, Santiago Nuevo León, México. Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas. U. A. N. L., México

Arqueros, M. Ximena., Carlos M. Di Bella., Clara P. Movia. 2000. Determinación de diferentes tipos de bosques de ñire (*Nothofagus antarctica*) a partir de la utilización de imágenes satelitales Landsat TM, fotografías aéreas y trabajo de campo, en el paraje Trompul, Parque Nacional Lanín, Argentina. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Ayesa, J., D. Barrios., D. Bran., C. López. 2000. Aplicación de la teledetección para la determinación de aptitudes forestal pastoral en el noreste de Patagonia. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Beaman J. H. and J. W. Andresen. 1966. The vegetation, floristics and phytogeography of the summit of Cerro Potosí, México. Am. Midl. Nature. 75(1): 1-33.

Bhaskar, Sunil. 2000. Integrating remote sensing and GIS for fire hazard categorization resource allocation. A case study of Bathurst, new south Wales, Australia. info@gisdevelopment.net.

Biondini, Mariela., Patricia Kandus. 2000. Análisis de una serie temporal de fotos aéreas para la detección de cambios en las Islas del Frente de Avance del Delta Del Río Paraná. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Bono, Julieta., Patricia Kandus., Elizabeth Astrada., Jorge Alamoli. 2000. Identificación y clasificación de ambientes en el Chaco Central En La Provincia De Formosa Mediante el uso de imágenes Landsat 5 – TM. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

- Braghanov, U. el 21 detection and evaluatida de fires occupying small territories by the data of remote sensing from meterological satellites NOAA. Proceedings de spie. Vol. 3222. 1997.
- Braun Blanquet, J. 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones. Madrid, España. 820 pp.
- Brenda Zepeda, Jorge E., José A. González Verdugo. 2000. Apoyo a la evaluación ambiental de embalses localizados en cuencas hidrográficas mediante Técnicas De Geomática. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina
- Brower, J.E. y Zar, J.H. 1977. Field and laboratory Methods for General Ecology. WMC Brown Company Pub. Iowa, USA. 237 pp.
- Bruno, Juan E., Fernanda J. Gaspari., Miriam E. Presutti., Ivar Odhe Cornelly., M. Hourcade. 2000. Aplicación de Sistemas de Información Geográfica en la gestión de cuencas hidrográficas. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Burrough, P.A.1985. *Principles of geographical information systems for land resources assesment*. Clarendon Press. Oxford. pp 194.
- Cabral Cordero I. 1984. Glumifloraae (Zacatecas y Cyperaceas de Santiago, Nuevo León (México). Tesis inédita. Facultad de Ciencias Biológicas. UANL. México.
- Cain, Stanley A. 1951. fundamentos de fitogeografia Acme Agency, soc. de rep. Ltda. Buenos Aires. Ar.



- Cano y Cano, G. J.S. Marroquin de la Fuente. 1994. Taxonomía de plantas superiores. Editorial. Trillas. México.**
- Cantú, C., Sariñana, R., Rodríguez, G., González, F., Treviño, E., Rocha, L., Hernández, S., 1997. Evaluación de áreas naturales susceptibles de conservación ecológica en Nuevo León. Reporte científico No. 35, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad A. De Nuevo León ISSN 0-185-6332, Vol 35 1997 p 1-101.**
- Capó Arteaga, M. A. 1972. Observaciones sobre la taxonomía y distribución de las coníferas de N. L., México. Tesis inédita, Facultad de Ciencias Biológicas, U A N L., México.**
- Carñel, Griselda., Corina Romero., Ivana Rosatto., Armando Brizuela. 2000. Zonificación preliminar para el SIG de la cuenca del Río Uruguay En Entre Ríos. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina**
- Castillo Moreno, Héctor. 1997. Determinación y cartografía de calidades de sitio en los bosques de *Pinus cembroides* Zucc. en los municipios de Aramberri y Galeana, N.L. a través de Imágenes de Satélite. Tesis profesional, Facultad de Ciencias Forestales. U A N L. México.**
- Castro Ríos, Roberto., Paul A.L.M. Janssen. 2000. Telesat, aplicación de un software para el análisis de cambio del estado de los recursos naturales. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.**
- Cedeño Sánchez, O. 1999. Incendios forestales en México en 1998: Magnitud, extensión, combate y control. Incendios Forestales y Agropecuarios. 1999.**

- CETENAL. Instituto de Geografía (U N A M ) 1970. Carta de Climas Monterrey, clave 14R-VII, escala 1: 500,000. México.
- CETENAL, 1975. Cartas Topográficas Claves G-14C35, G14C36 Coahuila y Nuevo León, México. escala 1:50 000.
- CETENAL, DETENAL. 1976-1977. Cartas Geológicas, claves G14C35, G14C36, Coahuila y Nuevo León. México. escala 1:50 000.
- CETENAL, DETENAL. 1977. Cartas Edafológicas, claves G14C35, G14C36, Coahuila y Nuevo León, México. escala 1:50 000.
- CETENAL, DETENAL. 1976-1977. Cartas de uso de suelo y vegetación, claves G14C35, G14C36, Coahuila y Nuevo León, México. escala 1:50 000.
- Chuvieco, E. 1990 Fundamentos de Teledetección Espacial. Ediciones Rialp, Madrid, 450 pp.
- Comejo Cerda, V. M. 1998. Propuesta de un plan general de manejo para el Parque Ecológico Chipinque, A.C. Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L. , México.
- Cruz Cisneros, R. 1983. Clave para determinar la fórmula climática de una estación meteorológica según el sistema de Köopen modificado en E. García. IPN, Esc. Nat. C. Biol., Depto. Bot., Lab. Ecol. Veg. Mex. 1-14 pp.
- Cuello A. R., M. E. Antes., M. C. Serafini., W. F. Sione. 2000. Cartografía temática forestal de la región centro noreste de La Provincia Del Chaco, Mediante Datos Spot XS. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Curiel, B.A., 1988. Plan de Manejo Bosque la Primavera, Universidad de Guadalajara, Fac. de Agricultura, DICSA. Guadalajara, Jalisco. 164 p.

Daniel, W. 1987. Bioestadística. 3ª. edición. Editorial Limusa. México, D.F. 667 pp.

Dalledonde Siqueira, Ángela., Dalton De Morisson Valeriano. 2000. Metodologia de analise de dados cartográficos e de sensoriamento remoto para o Diagnóstico do estado de preservação da cobertura vegetal em áreas montanhosas. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Da Silva De Souza, Claudio José., Teresa Gallotti Florenzano. 2000. Mapa de unidades homogéneas de relevo a partir de imágenes TM/Landsat e operações de álgebra de mapas. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Degioanni, A., J. Cisneros., S. Rang., A. Milanesio., J. Chiaparoli., H. Gil., A. Cantero., M. Reynero. 2000. Delimitacion de unidades territoriales para el manejo de excedentes hidricos en llanuras mal drenadas mediante teledetección y SIG. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

De Albuquerque Linhares, Claudia., Flávio Jorge Ponzoni., Diógenes Salas Alves. 2000. Classificacao digital de imagens orbitais para mapeamento da vegetacao e do uso da terra: possibilidades e limitacoes. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

De Pietri, Diana E., Haydee Karszenbaum. 2000. Aportes de la teledetección en la distribución y características de la vegetación urbana en la ciudad de

Buenos Aires. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Del Valle, Hector., Luis Bertani., Oscar Peña., Alicia Apcarian., Patricia Smith., Cristina Aruani., Patricia Broquen. 2000. Aplicación de imágenes landsat TM en estudios de rehabilitación de áreas disturbadas por la actividad petrolera en el norte de la Patagonia, Argentina. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Delthier, B.E. 1974. Phenology Satellite Experiment. División of atmospheric Sciences. Cornell University. U.S.A. 789 pp.

Diaz, L.R., Elia Sánchez, Enrique Propin, Jorge L. Díaz, José R. Hernández, Rafael Candeaux, Joaquín Alvarez, José H. Marrero, Carmen Mosquera, Patricia Nuñez, Veronica Pasos, Miriam Figueroa, Odil Duran, Alejandro Saker, Miguel Ribot, Orlando Novua, Lourdes Delgado, Martha Perdomo, Manuel Mon y Armando Domech. 1992. Sistemas de Información Geográfica. Universidad Autonoma del Estado de México. Toluca, Estado de México. México.

Di Leo, N., Biani N., Maturo H., Prado D., S. Montico. 2000. Aplicación de imágenes satelitales en el relevamiento de las comunidades vegetales en la zona de La Laguna El Cristal (Santa Fe-Argentina). Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Di Leo, N., Montico S. 2000. Comparación de índices de vegetación derivados de imágenes Landsat V TM en la región sudeste de La Provincia de Santa Fe (Argentina). Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

- Enkerlin E., E.C., Salinas W., Casas, S. Rosenzweing, L. 1994. Ordenamiento Ecológico del Territorio Municipal de San Pedro Garza García por medio de imágenes de Satelité. Municipio de San Pedro Garza García, N.L. México.
- Enkerlin, E., Jerónimo Cano, Raúl A. Garza y Enrique Vogel, 1997. Ciencia ambiental y desarrollo sostenible, Internacional Thompson Editores S.A. de C.V. México, Puerto Rico.
- Escobar S., Myriam Cristina. 2000. Propuesta metodológica de un esquema de ordenamiento territorial del municipio De Génova, Quindio, Colombia. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina
- Estrada C.A.E y J.S. Marroquin. 1988. Leguminosas de N.L. 1 Synopsis de las especies de Linares. Reporte Científico Num. 9. Fac. de C. Forestales. U.A.N.L. México. 1-34 pp.
- Evans, D.L.; Zhu, Z.; Eggen-McIntosh, S.; García, M.P.; Ornelas de Anda, J. L., 1992. Mapping Mexico's forest lands with advanced very high resolution radiometer, USDA, Forest Service Research Note SO-367, 4 p.
- F. Anderson, Paul. 2002. GIS research to digitize maps of Iowa 1832-1859 vegetation. Iowa State University. Gio Research Website.
- Field, B.C. 1996. Economía y medio ambiente, Mc Gran Hill interamericana S.A. Bogota, Colombia. 1-42 pp.
- Flores, O. R. 1983. Notas autoecológicas del "pino piñonero" (*Pinus cembroides* ZUCCARINI) en Nuevo León. México, México. Tesis, F.C.B.

- Foroughbakhch, R., G. Reyes, L.A. Hihad y M.H. Badii. 1996. Three methods of determining leaf biomass on ten Woody shrub species in northeastern, Mexico. *Agrociencia* 30: 259-264.
- Foroughbakhch, R., L. A. Háuad., A. E. Cespedes., E. E. Ponce y N. González. 2001. Evaluation of 15 indigenous and introduced species for reforestation and agroforestry in northeastern México. *Kluwer Academic Publishers. Agroforestry Systems* 51: 213-221,. Printed in the Netherlands.
- Franco López, J., et al.1991. *Manual de Ecología 2ª Edición Editorial Trillas México* 226 pp.
- Franklin, Janeth, and John Stephenson. 2002. *integrating GIS and remote sensing to produce regional vegetation data bases: attributes related to environmental modeling*. San Diego State University, San Diego California. *USDA Forest Service Ca.*
- Fuller, R.M.; G.B. Groom and Jones A.R. 1994. The land cover map of Great Britain: an automated classification of landsat thematic mapper data. *photogrammetric engineering & Remote Sensing*, pp. 321-377.
- Gandini, Marcelo., Ilda Entraigas., Eduardo Usunoff., Laura Moreno. 2000.El índice normalizado de vegetación (NDVI) como descriptor del comportamiento de la vegetación de zonas ecológicamente homogéneas. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.
- García Aguilar, M.T. y Valdivia López, R. 1998. *monitoreo para la prevención de incendios forestales utilizando técnicas de percepción remota y SIG, Incendios forestales y agropecuarios: prevención e impacto y restauración de los ecosistemas*. UNAM. México.

- García Aranda, Mario Alberto. 1996. Análisis de la cubierta vegetal y propuesta para la Zonificación Ecológica del Cerro "El Potosí", Galeana, N.L. México. Tesis de Maestría. Fac. de Ciencias Forestales U A N L. México.
- Gobierno del E. de Nuevo León, Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Consejo Estatal de Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León, Universidad Autónoma de Nuevo León, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 2000. Areas Naturales para la Conservación Ecológica en el Estado de Nuevo León. Gobierno del Estado de N. L. 355 pp. México.
- Gobierno del estado de Nuevo León, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 2002. Plan de manejo del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, Gobierno del Estado de N. L. 235 pp. México Pp.
- Gómez Ruelas, N.H. 1985. Contribución al conocimiento florístico de la Pteridophyta en el Estado de Tamaulipas. Tesis de Licenciatura en Ciencias Biológicas, Fac. de C. Biol. Universidad del noreste A.C. 1-138 ha.
- González Elizondo, Martha. 1996. Análisis de la vegetación secundaria de Linares, N.L., México. Tesis de Maestría, Fac. de Ciencias Forestales. U A N L. México.
- González Murgía, Rene G. 1995. Modelos Ecológicos de Distribución de Cobertura Vegetal. Tesis de Maestría. I T E S M, Campus Monterrey. México.
- Gutiérrez Lobatos, José Luis., R. K. Maiti., Rahim Foroughbakhch P., Salomón Martínez Lozano., María Concepción Valdéz y Michael W. Borys. 1999.

*Contributions to Crataegus spp. (Hawthorn)*. J. Natl. Bot. Soc.: 53: 1-15.  
Printed in India.

Hasegawa, J.K., N.N. Imai. 2000. Sistema de atualização de rodovias utilizando imagens de satélites Landsat. Memórias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina

Hori Ochoa Ma. del Consuelo, F. 1998. Variabilidad de las respuestas espectrales de acuerdo a los cambios fenológicos de la vegetación de la sierra de Arteaga, Coahuila y Nuevo León, México. Tesis de Maestría. I. T. E .S .M. Monterrey , Mexico.

Hori Ochoa Ma. del Consuelo, F. Lozano García, V. Valdez Tamez. 2000. Identificación y evaluación de las regiones afectadas por incendios forestales en la sierra de Arteaga, Nuevo León , México, durante 1998 y 1999. Memórias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

I.T.E.S.M., 1994. Estudio de la cobertura, uso actual del suelo y creación de una base de datos sobre los recursos naturales para el Parque Nacional "Cumbres de Monterrey". Centro de Calidad Ambiental, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. 261 pp.

I.T.E.S.M., 1997. *Propuesta para el Ordenamiento Ecológico de la Sierra Madre Oriental*. Centro de Calidad Ambiental, Manejo Sostenible de Ecosistemas, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. México.

INEGI, 1981. *Gulas para la interpretación de Cartografía. Uso del Suelo*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática. México, D.F. 170 pp.



- INEGI, 1986. *Síntesis Geográfica del Estado de Nuevo León*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F. 170 pp.
- INEGI, 1995. *Productos Geográficos básicos digitales Aguascalientes, Aguascalientes*. México.
- INEGI, (V. VALDEZ T.) 1998. *Carta de Transformación de la Cubierta Vegetal escala 1:50 000 de la porción central del Estado de Nuevo León*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Monterrey, N. L. México. 110 pp.
- INEGI, (V. VALDEZ T.) 1998. *Evaluación de los daños ocasionados por incendios forestales en el centro y sur del estado de Nuevo León durante 1998*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática – Gobierno del Estado de Nuevo León. Monterrey, N.L., México.
- Johnston Carol A., Naomi E. Detenbeck, John P. Bonde, y Gerald J. Niemi. 1998. *Geographic information systems for cumulative impact assessment. Photogrammetric Engineering and an Remote Sensing*, Vol. 54 No. 11, pp. 1609-1615.
- Justice, C.O. Townshend, J.R.G. Holben, B.N. y Tucker,, C.J. 1985. *Analysis of the phenology of global vegetation using meteorological satellite data*. *Int. J. Remote Sensing*; 6:1271-1318.
- Kim Hwa Lim, Leong Keong Kwoh, Soo Chin Liew and Hock Lim. 2002. *Forest fire monitoring with SPOT-4 satellite imagery*. National University Of Singapore Lower Kent Ridge Road, Singapore. [info@gisdevelopment.net](mailto:info@gisdevelopment.net).

- Kolluru, R.V. 1994. Environmental strategies handbook. McGraw Hill, Inc. U.S.A. 30-57 pa.
- Kumar Varna, A. Deva. 2002. GIS for planning environmentally sustainable activities in Kulathupuzua reserve forest, Kerala India. World Bank Project Gell. Forest Headquarters, Trivandrum Kerala State.
- Kurtz, Ditmar B., Hector D. Ligier., Laura Gimenez. 2000. Análisis espectral de montes forestales de la Cuenca Del Uruguay, Corrientes (Argentina). Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Lawrence, G. 1951. Taxonomy of vascular plants, The McMillan Company New York, U.S.A.
- Letourneau F., C. López., J. Ayesa., D. Bran. 2000. Aplicación de la teledetección y sistemas de información geográfica al inventario forestal a nivel predial. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Ley General del Equilibrio ecológico y la protección al ambiente (Legepa). 1996. Diario Oficial de la Federación Semanart. Diciembre 1996.
- Lillesand, T.M. y Kiefer, R.W. 1994. Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons. 3<sup>rd</sup>. edition. USA. 750 pp.
- Lobo, A., Pineda, N., Navarro-Cedillo, R. Fernández-Rebollo, P., Salas, F. Fernández-Turiel, J.L., Fernández Palacios, A. 1998. Mapping Forest fire Impact form landsat-thimagery proceedings of spie. Vol. 3499.

- López García, José., Armando Peralta Higuera., Álvaro Vega Guzmán. 2000. Mapa de coberturas vegetales de La Reserva De La Biosfera Mariposa Monarca con fotografías digitales. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina
- Lot, A. y F. Chiang, 1996. Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones Técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la flora de México A.C. 1-142 pp.
- Lozano García, D.F., 1981. Percepción remota de la vegetación de la zona árida Poblano-Veracruzana, México. Arid Land Resource Inventories: Developing Cost.Efficient Methods. USDA, Forest Service General Techniques Required for Wildland Resource Classification. Pp.: 273-278.
- Lozano-García, D.F., Fernández, R.N., Gallo K.P. y Johannsen, C.J. 1995. Monitoring the 1988 severe drought in Indiana, U.S.A. using AVHRR data. Int. J. Remote Sensing; 16(7): 1327- 1340.
- Lozano García D.F., Ma del Consuelo H. Ochoa, V. Valdez Tamez. 1999. Inventario de los incendios ocurridos en la sierra de Arteaga Nuevo León, México. Memorias del VI Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente.
- Machado Rodríguez, Ana Cristina., Pedro Hernandez Filho., Maurício Alves Moreira. 2000. Mapeamento do uso e cobertura do solo do Municipio Sao Sebastiao – Sp, através de técnicas de segmentação e classificação de imagem TM – Landsat. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Magalhaes Xaud, Haron Abraham., Vitor Celso De Carvalho., Maristela Ramalho Xaud. 2000. Analise da interaçao com seu ambiente utilizando

sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica, em Roraima, Amazônia-Br. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.

Maguire, D.J., Michael F. Goodchild, David J. Rhin. 1992. *Geographical information systems, principles and applications*. Longman Scientific & Technical. England.

Manzo Delgado, Lilia De Lourdes., Roman Alvarez Béjar. 2000. *Curvas de evolución temporal para diferentes coberturas de vegetación de la región central de México utilizando imágenes Avhrr-Noaa14*. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.

Martínez Aragonés, Susana., Ignacio Tourné Izquierdo., Jesús Gonzalo De Grado., José Luis Casanova. 2000. *Programa Fuego: detección y seguimiento de incendios desde el espacio*. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.

Martínez Martínez, Isadora. 2002. *Evaluación de la respuesta espectral post-incendio de la vegetación afectada en la sierra El Alamo, Santiago Nuevo León, México*.

Martínez M. 1948. *Los pinos mexicanos*. 2ª. edición, Eds. Botas México.

Martínez, M. 1963. *Las panaceas mexicanas*. 3ª. edición. UNAM. México, D. F.

Menéndez, Miguel A., Ramona Moreno., Virgilio Núñez. 2000. *Clasificación de la vegetación del Valle De Lerma a partir de imágenes Landsat*. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.

- Menéndez, Miguel A. 2000. Elaboración por fotointerpretación de patrones naturales y antrópicos, relacionados a los recursos naturales renovables y agropecuarios del Noa. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Montico, S., N. Di Leo. 2000. Identificación de unidades ambientales en cuencas hidrográficas a través de la aplicación de lógica difusa en un SIG. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Moctezuma E. 1998. Pobreza extrema y deterioro ambiental, reto conjunto. Teorema año 5, Número 19.
- Müller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. J.Wiley & Sons. Nueva York.
- Muñoz Robles, Carlos A., Eduardo J. Treviño Garza. 2000. Evaluación de combustibles forestales a través de índices de vegetación y ortofotos. Aplicación en computadora personal. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Muñoz Robles, C. 2001. Elaboración de un modelo espacial de peligro de incendios forestales. Facultad de Ciencias Forestales. U.A.N.L. México. 199 pp.
- Najera Sánchez, R. 1997. Caracterización del Parque Ecológico Chipinque, ubicado en los municipios de San Pedro Garza García y Monterrey en el Estado de Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas, U. A. N. L., México.

- Natural Resource Ecology Lab. 2002. Vegetation sample plot database development and mapping application. Natural Resource Ecology Lab. Fort Collins, Colorado. dbuckley@pacificmeridian.com.
- Nobuhiro Imai, Nilton., Rogério Gonçalves Guimaraes., Erivaldo Antonio Da Silva. 2000. Sistema de actualización cartográfica apoyado por computador. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Palacio Prieto, J.L., Jorge López Blanco, M. Arturo Ortiz Perez. 1992. Zonificación de magnitudes de tormentas máximas probables (en 24 horas) para periodos de retorno de 1 a 1000 años, usando sistemas de información geográfica: el caso de la Republica Mexicana. Investigaciones geográficas, boletín del Instituto de Geografía No. 25. UNAM. México.
- Palacio Prieto, J.L., Jorge López Blanco, M. Arturo Ortiz Perez. 1991. Evaluación geomorfológica estructural a través de modelos sombreados y pares estereoscópicos generados a partir de modelos digitales del terreno. Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía No. 23, UNAM. México.
- Palma, Rodrigo., Rodrigo Valencia., Mario Ahumada. 2000. Uso del SIG como herramienta para diseñar una estrategia de manejo de sitios frágiles en La Cordillera De Los Andes. Región De La Araucania, Chile. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Palavecino, José Aníbal., Domingo César Maiocco., Juan Carlos Kozarik., Oscar Arturo Gauto., Juan Carlos Benítez. 2000. Levantamiento de la cobertura y uso de la tierra en el Municipio De El Dorado – Misiones – utilizando productos de los sensores remotos. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

- Palmer, A.R. 1990. Using Landsat MSS Data to detect and map vegetation units in the semi-arid Karoo region, southern Africa: an assessment. *S. Afr. J. Of Photogrammetry, Remote Sensing and Cartography*; 16(6): 216-225.
- Paranhos Filho, Antonio Conceição., Alberto Pio Fiori., Leonardo Disperati., Cristina Lucchesi., Alessandro Ciali., Giancarlo Lastoria., Guedes J.A., Nicola Coscini. 2000. Análise multitemporal da variação do uso dos solos para a bacia do Rio Taquirizinho (Mato Grosso Do Sul) através de técnicas de sensoriamento remoto e SIG. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.
- Park Jinsoo. 2002. Geographic information systems and problem solving environment. *ACMC Rossroads Student Magazine*. University of Arizona.
- Perucca, A. Ruth., H. Daniel Ligier. 2000. Clasificación de montes forestales nativos, mediante imágenes satelitales, en la Provincia De Misiones (Argentina). *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.
- Pennington. T.D., J. Sarukman. 1998. *Arboles Tropicales de México*. Fondo de Cultura Económica. 2ª. Edición. México.
- Pedroni, Lucio. 2000. Estimation and use of prior probabilities for digital classification improvement of tropical forests. *Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota*. Iguazú, Argentina.
- Puig, Henri. 1976. *Vegetation de la Huasteca, Mexique etudes mesoamericanes. Mission Archeologique et. Ethnologique Francaise au Mexique. Volumen I*.

- Puig, H., Rosa Bracho 1987. El Bosque mesofilo de montaña de tamaulipas. Instituto de Ecología A.C. México, D.F.
- Quiel, Friedrich., Xuetaang Xie. 2000. Remote Sensing And Geographic Information Systems In Hydrologic Modeling. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Ramos, Santiago. 2000. Utilización de sensores remotos en la planificación del uso de la tierra y el manejo del bosque tropical en Venezuela. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- R. Valenzuela Carlos y Marion F. Baumgardner. 1993. Selection of appropriate cell sizes for thematic. Maps. ITC Journal 1990.3.pp.219-224.
- Reynero, M.A., A. Degioanni., J.J. Cantero., C. Nuñez. 2000. Análisis del comportamiento de pastizales naturales afectado por fuego en las sierras del sur De Córdoba, Argentina, mediante el uso de imágenes satelitales. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Rullan Silva, E. D. 2002. Estudio bitemporal de la vegetación en una zona afectada por incendios en el municipio de Santiago, N.L. México.
- Rigaux Phillippe, Michel Scholl, Agnes Voisard. 2002. Spatial databases with application to GIS. Morgan Kaufman publishers. San Francisco Ca, USA.
- Rzedowki, J. 1965. Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de México. Bol. Soc. Bot. Mex. 29: 123-177.



- Rzedowski, J. 1988. Vegetación de México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Ed. Limusa, S.A. 4ª. Reimpresión. México. 432 pp.
- Salinas Castillo, Wilver Enrique., Eduardo Javier Treviño Garza. 2000. Efectos ambientales de los cambios en los patrones de paisaje en cuencas degradadas del noreste De México. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Salvatierra, Hilda Cristina. 2000. Sensores remotos y SIG en el estudio del ecosistema de Manglar en el Golfo de Morrosquillo, Colombia. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina
- Sánchez Guerrero, Roberto.2000. Aplicación de la información satelitaria y técnicas de interpretación en el estudio de la cobertura y uso del suelo de La Franja Costera De La Republica Del Ecuador. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.
- Schmidt, Cornelia. 2002. Worldwide Natural Hazaro Atlas Swiss Reinsurance Company. Switzerland. Web master ESRI Website Privacy Policy.
- Semamat. 2001. Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL.2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, Poder Ejecutivo, México.
- Simoes, M., R.O.V. Dos Santos., R.Q. Feitosá., J.F.M. Do Amaral., H. Vieira., M. Vellasco.: Detecção automatica de mudanças em imagens multitemporais –

un método híbrido. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Satín Morain, Ed. 1999. GIS solutions in natural resource monaagement. On word press. SantaFe CA. USA.

Standley, P.C. 1920-1926. Trees and Shrubs of México. M.s. nat. mus. Contr., vol. 23 parts I-V.

Taylor, R. J. and T. F. Patterson. 1980 Biosystematics of Mexican Spruce Species and Populations. Taxon 29: 421-469

Tellez, R. y R. Foroughbakhch. 1990. Plantas aprovechadas por el ganado caprino en una zona de matorral mediano espinoso del noreste de México. Reporte Científicos No. 21 Fac. de C. For. U.A.N.L. México, 1-31 pp.

Trelease, W. 1969. The American Oaks. plant monograph Reprints (Cramer-Swann). Reimpresión. New York, N.Y.

Treviño Garza, E. J., 1992. Aplicación de Imágenes de Satélite en la cartografía de la vegetación *Como ejemplo una área de la Región "Sierra Madre Oriental" en el noroeste de México*". Tesis doctoral, Universidad Georgia-Augusta, Gotinga. Alemania 119 pp.

Treviño Garza, E. J., A. Akca, J. Navar, J. Jiménez, O. Aguirre. 1996. Detection of Land Use Change by Satellite Imagery in the Municipality of Linares, Nuevo León, México. Mem. of the Fifth International Conference on Desert Development the endless frontier. Texas Tech University. Lubbock, Texas.

Treviño Garza, Eduardo J.1997. Estratificación de la información en el procesamiento digital de imágenes de satélite aplicado a la cartografía de

los bosques de *Pinus Cembroides*. VIII Simposio Latinoamericano De Percepción Remota. Mérida Venezuela.

Treviño Garza, Eduardo J., Carlos A. Muñoz R., Carlos Cavazos C., Luis Barajas Chávez. 2000. Estimación del volumen medio escurrido en la sierra de "San Carlos" , Tamaulipas, México. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Treviño Garza, Eduardo J., Javier Jiménez P., Oscar Aguirre C. 2000. Evaluación de las superficies incendiadas en el sur de Nuevo León susceptibles a restauración. Memorias Del IX Simposio Latinoamericano De Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Trindade Galo, María De Lourdes B., Evelyn M.L. De Moraes Novo., Mauricio Galo. 2000. Ambigüidade entre classes de vegetação resultantes da classificação de dados de sensoriamento remoto através de uma rede neural artificial. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Tucker, C.J. Dregne, H.E. y Newcomb, W.W. 1991. Expansión and Contraction of the Sahara Desert from 1980 to 1990. Science; 253:299-301.

Valdez Tamez V. 1981. Contribución al conocimiento de los tipos de vegetación su cartografía y Notas florístico- Ecológicas del Municipio de Santiago, N.L., México. Tesis de Licenciatura Inédita. Facultad de Ciencias Biológicas. UANL. México. 204 pp.

Valdez Tamez V. Y M.L. Aguilar. 1983. El genero *Quercus* en las unidades fisonómico-florísticas del Municipio de Santiago, N.L. México. INIF-SARH, México. Bol. Tec. Num. 98, 94 pp. 93.

Semarnat. 2001. Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL.2001 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre y acuáticas en peligro de

extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación, Poder Ejecutivo, México.

Vargas Lopez, V.R. 1973. Estudio tasonómico de líquenes mas comunes del centro del estado de Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura inedita. Facultad de Ciencias Biologicas. UANL. México.

Velasco, I., A.L. Flores., D. Goniadzki., G.J. Almeira.: 2000. Un ejemplo de monitoreo sobre el Río Paraná con datos de sensores remotos de distinta resolución. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Verástegui, Ch., Treviño Garza., E. J., Vázquez A., R. y E. Olivares. 2000. Evaluación del cambio de uso del suelo en la región citricota de Nuevo León, México. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Vergara, Oscar Ricardo., María De Lourdes N.O. Kurkdjian., Julio Cesar Lima D'Alge., Madalena Niero Pereira.: 2000. Geoprocessamento E Sensoriamento Remoto Para Atualizaçao De Cartas Topográficas. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Vine, P., Puech, C. y Taupiac, J.M. 1995 análisis of the Effect of Post-Forest-fire vegetation recovery on runoff, case of mediterranean basin. Proceedings of Spie. Vol. 2585.

Wetsman, W.E. 1985. Ecology, impact assesment and environmental planning. Wiley Intersci. Pub. U.S.A. 1-532 pp.

Willis, J.C. 1973. A Dictionary of the flowering plants and ferns. 8th Edition. Cambridge at the University Press. Cambridge C.B. 1245 pp.

Zelasco, José Francisco., Kevin Ennis.: 2000. Sistemas De Información Geográficos. Control de calidad planimétrica y altimétrica de modelos numéricos de terreno. Memorias del IX Simposio Latinoamericano de Percepción Remota. Iguazú, Argentina.

Zwanziger, J. A. 1976. Geología Regional del Sistema Sedimentario Cupido del Noreste de México, III Simposium de Geología del Subsuelo, Reynosa, Tamps. Plano Geológico G 5 escala 1:50,000 PEMEX.

## **INDICE DE TABLAS**

<b>TABLA 1 TEMPERATURA MEDIA MENSUAL</b>	<b>42</b>
<b>TABLA 2 PRECIPITACIÓN ACUMULADO MENSUAL</b>	<b>44</b>
<b>TABLA 3 POBLACIÓN TOTAL POR SEXO 1950-1995</b>	<b>46</b>
<b>TABLA 4 POBLACIÓN TOTAL POR SEXO SEGÚN PRINCIPALES LOCALIDADES AL 5 DE NOVIEMBRE DE 1995</b>	<b>48</b>
<b>TABLA 5 POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR CONDICION DE ACTIVIDAD SEGÚN SEXO DE 1980-1990</b>	<b>51</b>
<b>TABLA 6 CUANTIFICACIÓN DE ÁREAS DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN SECCION TIPOS DE VEGETACIÓN POTENCIAL</b>	<b>118</b>
<b>TABLA 7 CUANTIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE LA CUBIERTA VEGETAL Y ELABORACIÓN DE ÍNDICES DE TRANSFORMACIÓN A NIVEL CLAVES FISONÓMICAS DETALLADAS.</b>	<b>123</b>
<b>TABLA 8 CONSERVACIÓN Y DETERIORO DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES EN EL PERIODO 1975-1995-2002</b>	<b>132</b>
<b>TABLA 9 COMPARATIVO DE SUPERFICIES DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES, INDICES DE TRANSFORMACIÓN Y ESTIMADO TEÓRICO DE VIDA 1975-1995-2002</b>	<b>134</b>
<b>TABLA 10 COMPARATIVO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES, ÍNDICE DE TRANSFORMACIÓN Y ESTIMADO TEÓRICO DE VIDA (COBERTURA PARCIAL DE LOS MUNICIPIOS DE ARTEAGA, COAH., SANTA CATARINA Y SANTIAGO, N. L.)</b>	<b>135</b>
<b>TABLA 11 RIQUEZA FLORÍSTICA DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES</b>	<b>153</b>
<b>TABLA 12 ANÁLISIS DE EXCLUSIVIDAD DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES</b>	<b>154</b>
<b>TABLA 13 PARTICIPACIÓN DE LAS FAMILIAS MEJOR REPRESENTADAS EN LAS COMUNIDADES DOMINANTES EN EL MUNICIPIO DE SANTIAGO, N. L., MÉXICO</b>	<b>160</b>

TABLA 14 ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN MUNDIAL DE 253 GÉNEROS Y 344 ESPECIES DEL MUNICIPIO DE SANTIAGO, NUEVO LEÓN, MÉXICO	167
TABLA 15 PRIORIZACION DE VARIABLES PARA LA PRESERVACIÓN FLORÍSTICA POR TIPO DE VEGETACION	177
TABLA 16 MODELOS ESPACIALES UTILIZADOS EN EL PRESENTE TRABAJO	78
TABLA 17 ESTRUCTURA DE BASE DE DATOS BOTÁNICOS 1995	82
TABLA 18 DISTRIBUCIÓN DE VEGETACIÓN EN LOS TIPOS CLIMÁTICOS, VERSIÓN CLIMÁTICA GENERAL Y ADECUACIÓN CLIMÁTICA LOCAL I, II Y III.	85

## **INDICE DE GRÁFICAS**

<b>GRÁFICA 1 TEMPERATURA PROMEDIO</b>	<b>42</b>
<b>GRÁFICA 2 PRECIPITACIÓN PROMEDIO MENSUAL (Milímetros)</b>	<b>44</b>
<b>GRÁFICA 3 TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL INTERCENSAL a/1950-1995 (En Porcientos)</b>	<b>47</b>
<b>GRÁFICA 4 POBLACIÓN TOTAL POR PRINCIPALES LOCALIDADES SEGÚN TAMAÑO DE LOCALIDAD AL 5 DE NOVIEMBRE DE 1995</b>	<b>48</b>
<b>GRÁFICA 5 POBLACIÓN TOTAL POR LOCALIDADES SEGÚN TAMAÑO DE LOCALIDAD AL 5 DE NOVIEMBRE DE 1995 (EN PORCIENTO)</b>	<b>49</b>
<b>GRÁFICA 6 POBLACIÓN URBANA Y RURAL 1950-1995 (En Porciento)</b>	<b>50</b>
<b>GRÁFICA 7 POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN ACTIVIDAD PRINCIPAL AL 12 DE MARZO DE 1990 (En Porciento)</b>	<b>51</b>
<b>GRÁFICA 8 RIQUEZA FLORÍSTICA DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES</b>	<b>153</b>
<b>GRÁFICA 9 ANÁLISIS DE EXCLUSIVIDAD DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN DOMINANTES</b>	<b>155</b>
<b>GRÁFICA 10 DIAGRAMA DE FLUJO MODELO CARTOGRÁFICO DEL ESTADO DE CONSERVACION DE LA VEGETACIÓN</b>	<b>69</b>
<b>GRÁFICA 11 DIAGRAMA DE FLUJO MODELOS CARTOGRAFICOS DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN</b>	<b>70</b>
<b>GRÁFICA 12 DIAGRAMA DE FLUJO MODELO IMPACTO AMBIENTAL 1975- 2002</b>	<b>71</b>
<b>GRÁFICA 13 DIAGRAMAS DE FLUJO MODELOS CARPROTRAN 1975-1995- 2002</b>	<b>72</b>
<b>GRÁFICA 14 DIAGRAMA DE FLUJO ANÁLISIS FITOGEOGRÁFICO</b>	<b>73</b>
<b>GRÁFICA 15 DIAGRAMA DE FLUJO MODELO DE ZONIFICACIÓN</b>	<b>74</b>
<b>GRÁFICA 16 FLUJOGRAMA GENERAL DE BLOQUES DE MODELOS CARTOGRAFICOS</b>	<b>77</b>
<b>GRAFICA a INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE MATORRAL SUBMONTANO</b>	<b>90</b>



GRAFICA b INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE MATORRAL SUBMONTANO	90
GRAFICA c INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE BOSQUE DE <i>Quercus</i>	95
GRAFICA d INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE BOSQUE DE <i>Quercus</i>	95
GRAFICA e INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	103
GRAFICA f INDICE DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	103

## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTO No 1 Matorral Submontano Exposición Suroeste de la Sierra Cerro de La Silla. Santiago N. L.	88
FOTO No 2 Selva Baja Subcaducifolia. Las Cruces, Exposición SO de la Sierra Cerro de la Silla .Santiago N. L.	91
FOTO No. 3 Bosque de <i>Quercus</i> . San Francisco, Santiago N. L.	93
FOTO No. 4 Chaparral. Puerto el Hondable, Santiago N. L.	96
FOTO No. 5 Bosque de <i>Pinus cembroides</i> .Exposición SO de la Sierra Rancho Nuevo, Santiago N.L.	97
FOTO No. 6 Bosque de <i>Quercus-Pinus</i> . Cañon Mauricio, Santiago N. L.	100
FOTO No. 7 Bosque de <i>Pinus- Quercus</i> .Puerto el Venadito, Santiago N. L.	102
FOTO No. 8 Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i> . Puerto el Tarillal, Santiago N. L.	104
FOTO No. 9 Chaparral Secundario. Exposición NE de la Sierra Potrero de Abrego, Santiago N. L.	105
FOTO No. 10 <i>Abies durangensis</i> var. <i>coahuilensis</i> . El Hondable Santiago N. L.	106
FOTOS No. 11 Y 12 Matorral de Coníferas de <i>Pinus culminicola</i> . Exposición SO de la Sierra Potrero de Abrego, Santiago N. L y Arteaga, Coah.	107
FOTOS No. 13 Y 14 Incendios 1998 misma localidad en la Sierra Potrero de Abrego	108
FOTOS No. 15 Y 16 <i>Cornus florida</i> con inflorescencia y en condiciones de niebla. Santiago, N. L.	110
FOTO No. 17 Bosque de <i>Pseudotsuga-Pinus-Abies</i> (Afectación por Plagas). Exposición NE de la Sierra Potrero de Abrego Santiago, N. L.	123
FOTO No. 18 Continuación de la misma localidad con la representación de los tres estados de conservación de la vegetación: 1.- En aparente estado de conservación, 2.- En proceso de declinación ecológica, 3.- Con alto grado de perturbación ecológica y reemplazo de comunidades vegetales.	130

FOTO No. 19 Sierra Rancho Nuevo y Puerto el Tarillal. Santiago, N.L. INEGI. Fotografía Aérea, Color 1975	139
FOTO No. 20 Sierra Rancho Nuevo y Puerto el Tarillal. Santiago, N.L. INEGI. Fotografía Aérea, B/N. 1995	139
FOTO No. 21 Puerto Agua Fria Santiago, N. L INEGI. Fotografía Aérea Color 1975	140
FOTO No. 22 Puerto Agua Fria, Santiago, N. L. Incendios Forestales. INEGI Fotografía Aérea B/N. 1995	140
FOTO No. 23 Puerto Agua Fria, Santiago, N. L. (Antes de Incendios) Bosque de <i>Pinus greggii-Quercus mexicana</i>	141
FOTO No. 24 Vegetación secundaria posterior al incendio de 1988. Puerto Agua Fria, Exposición NE de la Sierra Rancho Nuevo, Santiago, N. L.	142
FOTO No. 25 Puerto Agua Fria, Santiago, N. L. Vegetación (Chaparral) secundario de <i>Cercocarpus montanus</i> , después de incendios forestales que eliminaron el Bosque de <i>Pinus greggii</i> y <i>Quercus mexicana</i>	142
FOTO No. 26 Cañón del Huajuco (El Barro, y El Yerbaniz), Santiago, N. L. INEGI. fotografía aérea color 1975	143
FOTO No. 27 Cañón del Huajuco (El Barro, El Yerbaniz y Las Misiones), Santiago, N.L. INEGI. Fotografía aérea B/N 1995	143
FOTO No. 28 Expansión Urbano-Agropecuaria. Cañón del Huajuco (El Barro, El Yerbanis y Las Misiones). Santiago, N. L.	144
FOTO No. 29 Bosque de <i>Pinus rudis</i> , Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N. L.	145
FOTO No. 30 <i>Quercus sillae</i> y matorral submontano. Cañadas húmedas de la exposición SO de la sierra "Cerro de la Silla." Santiago N. L	147
FOTO No. 31 <i>Agave montana</i> Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N. L.	147
FOTO No. 32 <i>Pinus cembroides</i> "Achaparrado" Parte alta de la Sierra Rancho Nuevo Santiago, N. L	149
FOTO No. 33 Bosque de <i>Pinus cembroides</i> "Achaparrado", exposición	