

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS  
Colegio de Geografía

"LAS REGIONES BIOGEOGRAFICAS DE MEXICO"

97

T E S I S  
Que para obtener el Título de  
LICENCIADO EN GEOGRAFIA  
P r e s e n t a  
MARIA TERESA LOPEZ CASTRO

México D.F

1979

17210



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MI PAPA

A LA MEMORIA DE MI  
MAMA LILIA Y DE TE  
RESITA.

A MIS HERMANAS LETI-  
CIA Y LILIA.  
A MI HERMANO LUIS  
JAVIER.

A MI TIO JAVIER

A MIS PRIMAS

A LA FAMILIA WAGNER  
ECHEAGARAY.

A MIS COMPAÑEROS DE  
LA GENERACION 74-78  
DEL COLEGIO DE GEO-  
GRAFIA.

A LA MAESTRA MARTHA  
CERVANTES RAMIREZ.

AL LIC. MAURICIO ACE  
VES GARCIA.

AL ING.GEOG. CARLOS  
BERZUNZA DE LA VICTORIA.

ALLA UNIVERSIDAD.

# C O N T E N I D O

	<u>Pág</u>
<b>INTRODUCCION</b>	
<b>CAPITULO 1: BIOCLIMATOLOGIA</b>	<b>1</b>
1.1 Concepto y características de los Biomas.	2
1.2 Biomas a nivel mundial	2
1.3 Biomas de la República Mexicana	4
1.4 Descripción de los Tipos de Vegetación	9
<b>CAPITULO 2: ANTECEDENTES HISTORICOS</b>	<b>32</b>
2.1 Estudios Fitogeográficos	32
2.2 Estudios Zoogeográficos	37
2.3 Estudios Biogeográficos	44
<b>CAPITULO 3: CARTA BIOGEOGRAFICA DE LA REPUBLICA MEXICANA</b>	<b>46</b>
<b>CAPITULO 4: PROVINCIAS BIOGEOGRAFICAS DE MEXICO</b>	<b>58</b>
<b>CAPITULO 5: LA ZONA DE TRANSICION MEXICANA</b>	<b>62</b>
5.1 Flora	67
5.2 Insectos	73
5.3 Anfibios	78
5.4 Reptiles	81
5.5 Aves	86
5.6 Mamíferos	
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>97</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>100</b>

## CONTENIDO DE GRAFICAS

	<u>pág</u>
1. Relación de los Tipos de Vegetación de la República Mexicana con la Temperatura y Precipitación Media Anual.	30-A
2. Relación de los Tipos de Vegetación de la República Mexicana con la Altitud.	31-A

## CONTENIDO DE CUADROS

1. Clasificación de los Anfibios de México.	80
2. Clasificación de los Reptiles de México.	83
3. Distribución Zoogeográfica de las Serpientes.	85

## CONTENIDO DE ESQUEMAS

1. Influencia de los elementos y factores del clima en la Vida	1
2. Climas de la Selva Tropical	12
3. Climas de la Selva Baja	16
4. Climas de los Matorrales	19
5. Climas del Bosque de Coníferas	24
6. Climas del Bosque Mixto	26
7. Climas de los Pastizales	29
8. Regiones Zoogeográficas según P.L Sclater	40-A
9. Regiones Zoogeográficas según Wallace	40-A
10. Regiones Zoogeográficas según P. Darlington	40-B

## CONTENIDO DE MAPAS

1. Tipos de Vegetación.	4-A
2. Reinos Florísticos según Good.	32-A

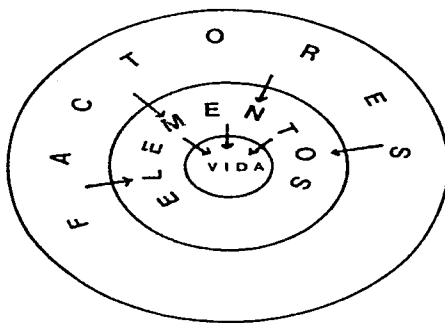
	<u>pág</u>
3. Divisiones Florísticas de México	36-A
4. Carta Biogeográfica de la República Mexicana.	46-A
5. Regiones Biogeográficas de México.	47-A
6. Provincias Biogeográficas de México.	58-A
7. Límites Biogeográficos de México.	65-A
8. Modelo general de los límites norte de varias familias neotropicales.	94-A

CAPITULO I  
BIOCLIMATOLOGIA

La Bioclimatología es una parte de la climatología cuyo objeto de investigación es estudiar el comportamiento de los seres vivos en relación al clima. Su estudio se apoya principalmente en los datos meteorológicos, así como en estudios botánicos y faunísticos.

La parte de la Bioclimatología que más se ha desarrollado es la que está en relación a las plantas, pues estas constituyen el paisaje.

Para el biogeógrafo (independientemente de las diferentes aplicaciones que puede ser objeto esta ciencia, por ejemplo, agroclimatología) no importa el comportamiento de una sola planta o de una especie en relación al clima, sino lo que más interesa es estudiar el desarrollo de un Bioma o Comunidad Vegetal de un determinado clima, debido a que todos los elementos y factores de este, influyen directa o indirectamente en el desarrollo de la vida, como se muestra en el siguiente esquema:



Esquema no.1

Influencia de los Elementos y Factores del clima en la Vida.



### 1.1 Concepto y Características de los Biomas.

"Se define como Bioma a grandes unidades geográficas que representan recursos biológicos determinados, relaciones del ecosistema y unas determinadas condiciones ambientales"<sup>1</sup>

Atendiendo a la definición anterior, la base de la estructura fisionómica de los Biomas es la vegetación, pues esta constituye el paisaje y forma la base de las pirámides de los ecosistemas.

Los Biomas presentan las siguientes características:

- 1.- Tienen cierta unidad taxonomica.
- 2.- En base a su fisionomia y las formas adaptativas de las plantas, se encuentran en diferentes climas.
- 3.- Reflejan modelos de temperatura y humedad de un determinado clima local.
- 4.- Tienen una localizacion geografica especifica.

### 1.2 Biomas a Nivel Mundial.

Generalizando, se han establecido los siguientes Biomas en el Mundo:<sup>2</sup>

Bioma de Bosque

Bioma de Desierto y Estepa

Bioma de Sabana

---

1. Kucera C. (1978) p. 11

2. Danserau P. (1957) p. 81

1.2.1 El Bioma de Bosque.<sup>1</sup>- se caracteriza por tener altas precipitaciones, que pueden estar distribuidas regularmente durante todo el año. No hay vientos secos en el invierno y la humedad es relativamente alta. Las regiones boscosas generalmente presentan las siguientes estructuras: árboles densos muy altos, estratificación variada muy visible. El suelo se encuentra protegido por la sombra por la cual se producen microclimas en la parte inferior. Existen varios tipos de bosque, entre los más característicos podemos mencionar al Bosque Tropical, Bosque Subtropical, Bosque Monzónico, Bosque Templado, Bosque Deciduo Siempreverde, etc.

1.2.2 Bioma de Desierto y Estepa.<sup>2</sup>- en el desierto encontramos poblaciones de vegetación muy dispersas debido a que prevalece una aridez constante. La superficie está desprotegida y está sujeta al ataque de los vientos y del agua, causando una erosión muy fuerte. La supervivencia es posible solo en aquellas especies que tienen un organismo muy resistente y especializado. Hay diversos tipos de desiertos, entre los más comunes podemos mencionar: Desierto Tropical, Desierto Subtropical, Desierto Helado del Ártico, Desierto Frío, etc.

La estepa se caracteriza por escasa precipitación distribuida irregularmente durante todo el año y por la afluencia de vientos secos durante el invierno. Los árboles se encuentran dispuestos en galería y pre-

1. Danserau P. (1957) p.86

2. Idem

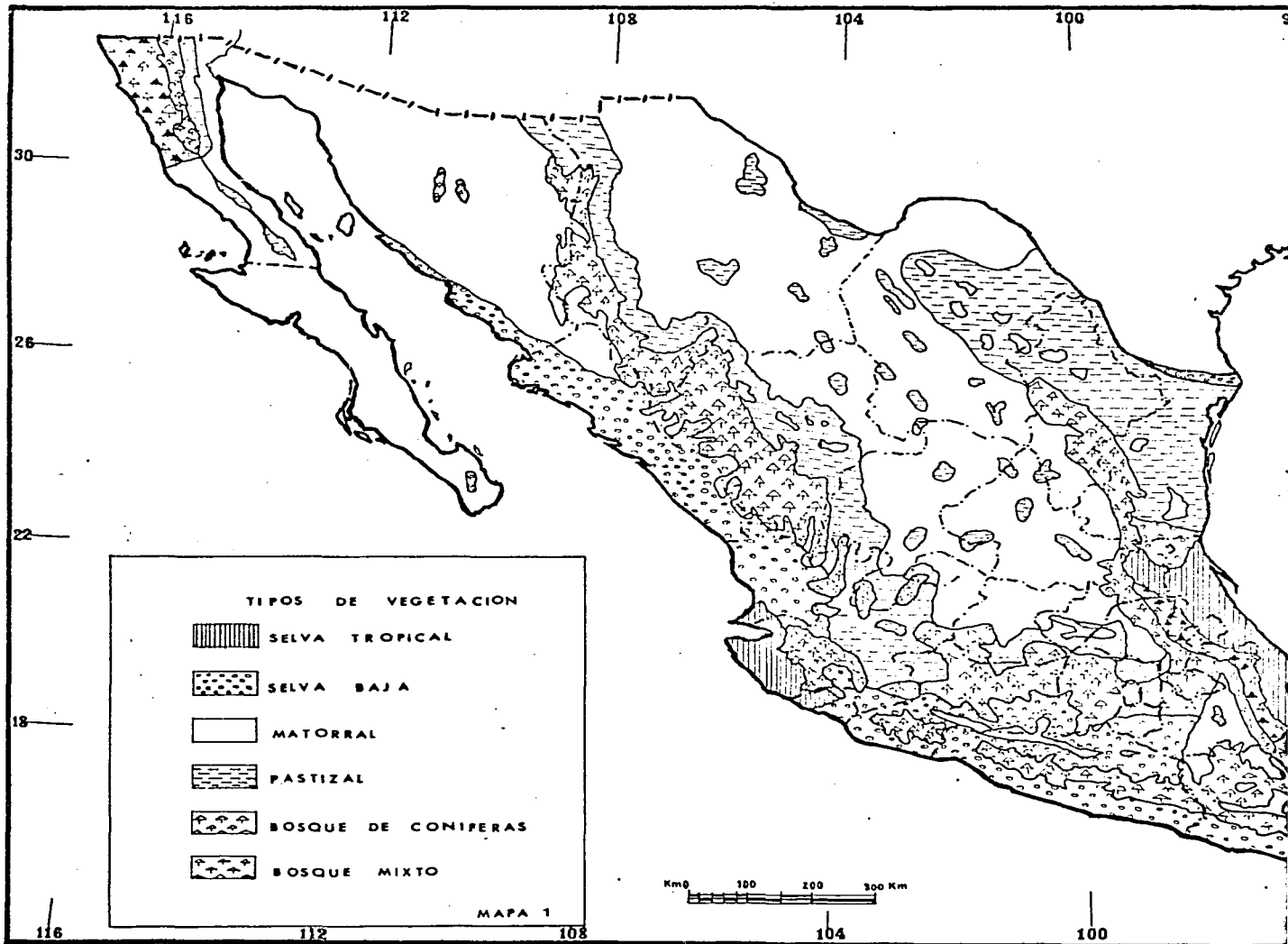
dominan las plantas herbáceas. Se consideran como parte de este Bioma a las estepas, pastizales, zacatales, pastos alpinos, etc.

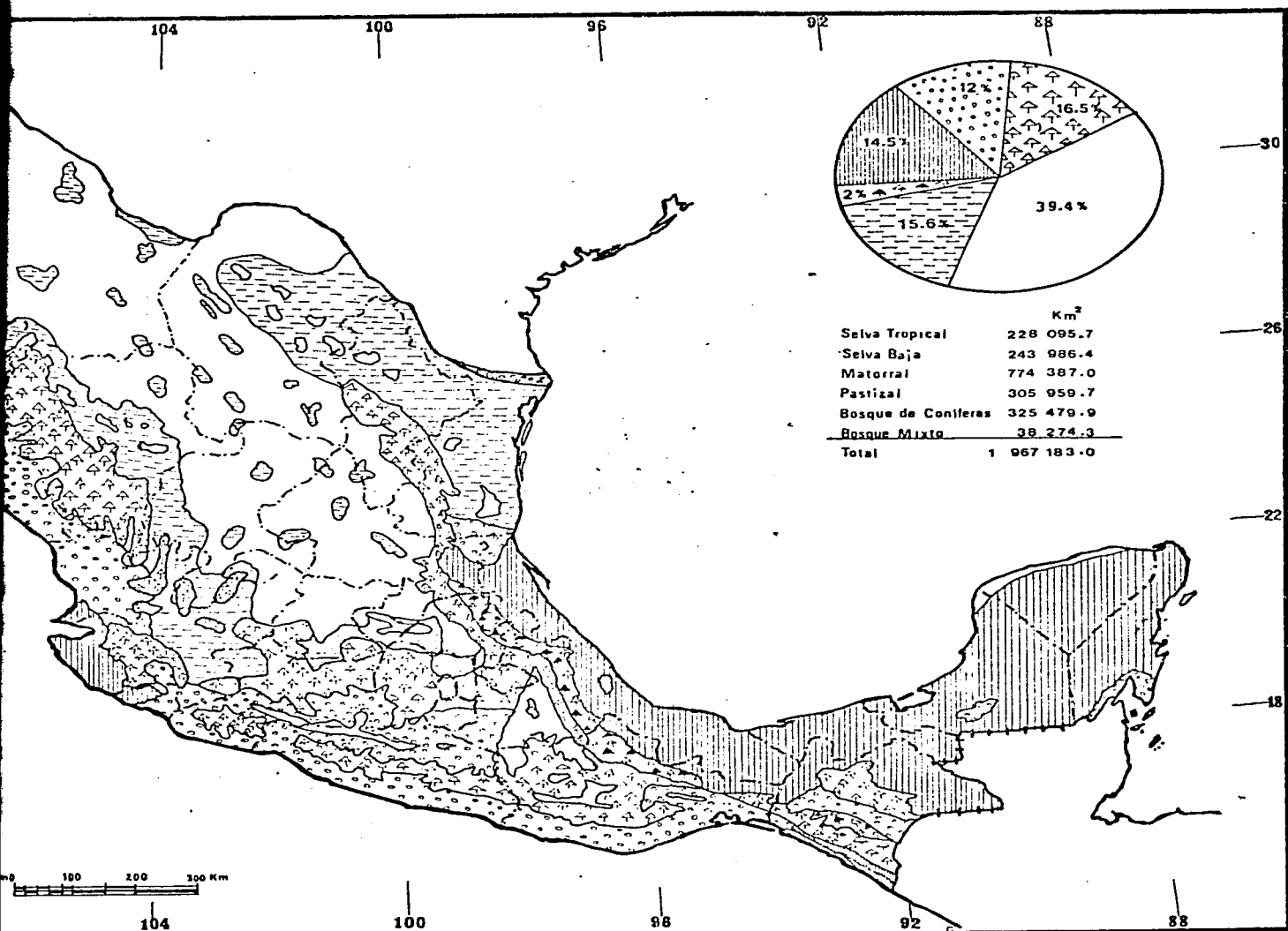
- 1.2.3 El Bioma de Sabana<sup>1</sup>:- se encuentra en un ambiente de lluvias limitadas e irregulares. Es por eso que tiene un periodo seco. En algunos años la lluvia se presenta mucho más constante que en otros. Los árboles se presentan esparcidos y generalmente son bajos. El estrato inferior está poblado por pastos, matorrales, pastos amacollados, plantas anuales y algunos manchones de líquenes. La Sabana típica es la Sabana Tropical.

### 1.3 Biomas de la República Mexicana

Se encuentran en México los tres Biomas antes mencionados, pero no corresponde a ellos un sólo tipo de vegetación, por lo cual a continuación se presentan los que corresponden a cada Bioma, así como la agrupación de tipos de vegetación tomados para el estudio bioclimatológico de México. (mapa no.1)

BIOMA	TIPO DE VEGETACION (agrupados)	TIPO DE VEGETACION
BOSQUE	Bosque de Coníferas	Bosque de Oyamel
		Bosque de Cedro y Tás- cate
	Bosque de Pinos	
	Bosque Mixto	Bosque de Pino-Enci- no





FORMÓ: MARÍA TERESA LÓPEZ CASTRO  
 DIBUJÓ: LOURDES WAGNER ECHEGARAY

		Selva alta perennifolia
		Selva mediana subperennifolia
	Selva Tropical	Selva alta o mediana subcaducifolia
		Bosque tropical caducifolio
DESIERTO Y	Matorral	Matorral micrófilo
		Bosque espinoso
ESTEPA		Matorral crasicaulo
	Pastizal	Matorral rosetófilo
		Pastizal
		Zacatal
SABANA	Selva Baja	Selva baja subperennifolia
		Selva baja caducifolia
		Matorral subtropical

El pastizal se encuentra en el Bioma de Desierto y Estepa, así como en el de Sabana, lo cual se debe que en ésta se le puede considerar como vegetación secundaria.

### 1.3.1 Datos Meteorológicos para cada Tipo de Vegetación.

<u>S E L V A T R O P I C A L</u>			
<u>Estación Meteorológica</u>	<u>Temp °C</u>	<u>Precip. mm</u>	<u>Altitud m. s. n. m</u>
Campeche, Cam	26.1	1 100	8
Ciudad del Carmen, Cam	26.7	1 230	3
Champotón, Cam	26.4	1 111	2
Tonalá, Chis	27.6	1 688	55
Manzanillo, Col	26.6	1 110	3
Puerto Vallarta, Jal	26.2	1 430	2
Cozumel, Q-R	25.5	1 536	3
Tapachula, Chis	26.0	2 573	137
Comalcalco, Tab	26.7	2 260	10
Macuspaná, Tab	26.5	2 453	60
Teapa, Tab	25.1	3 855	320
Villahermosa, Tab	26.8	2 219	10
Alvarado, Ver	25.5	1 670	9
Cordova, Ver	20.4	2 180	927
Jaltipan, Ver	25.7	2 013	133

1. Los datos meteorológicos para temperatura y precipitación media anual fueron obtenidos del Atlas del Agua, SRH, México, 1976; y los datos altitudinales de García E, Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, 1973.

Papantla, Ver	24.0	169	298
San Andrés Tuxtla, Ver	24.5	1 935	360
Soledad de Dobladao, Ver	26.4	1 150	77
Tigrera Blanca, Ver	24.9	1 431	60
Maxcanú, Yuc	27.6	1 079	30

S E L V A   B A J A

Colima, Col	24.8	905	494
Tuxtla Gutiérrez, Chis	24.7	905	536
Villa Flores, Chis	24.6	958	610
Acapulco, Gro	27.5	1 402	3
Atoyac, Gro	28.9	1 014	100
Chilapa, Gro	20.5	941	1 300
Iguala, Gro	26.7	1 030	635
Taxco, Gro	21.6	1 407	1 735
Apatzingán, Mich	28.3	714	500
Coacolman, Mich	23.8	1 191	1 076
Atlatalahuacan, Mor	20.2	1 013	1 600
Cautla, Mor	23.0	1 007	1 291
Cuernavaca, Mor	20.7	1 285	1 529
Jonacatepec, Mor	22.4	858	1 300
Rodeo El, Mor	23.6	992	1 100
Acaponeta, Nay	26.8	1 376	64
Ahuacatlan, Nay	32.1	834	1 003
Ixtlán del Río, Nay	24.5	848	1 020
Tepic, Nay	20.9	1 188	915
Matías Romero, Oax	24.6	1 424	250
Piaxtla, Pue	24.3	869	1 120
Chetumal, Q.R	26.0	1 347	6
Choix, Sin	25.0	771	310
Cosalán, Sin	24.3	956	450
Culiacán, Sin	24.9	671	53
Guamúchil, Sin	25.0	543	45
Mazatlán, Sin	24.1	451	3
San Blas, Nay	25.1	758	60
Guaymas, Son	24.9	238	8
Obregón Cd, Son	26.1	329	40
Soto la Marina, Tam	24.1	736	25
Tampico, Tam	24.3	1 040	12
Tantoyuca, Ver	23.5	1 254	217
Pánuco, Ver	23.8	1 010	22
Tuxpan, Ver	25.2	1 318	14

M A T O R R A L

Punta Prieta, B.C	20.2	80	400
Mexicali, B.C	22.2	68	4
Comondú, B.C.S	22.5	162	400
El Refugio, B.C.S	22.7	78	6
El Rosarito, B.C.S	22.8	143	350

El Paso de Iritú, B.S.C	22.6	228	150
La Paz, B.C.S	24.0	80	19
La Poza Grande,	20.0	113	100
La Purísima, B.C.S	22.6	158	150
Santa Rosalía, B.C.S	24.0	133	26
San Bartolo, B.C.S	22.0	276	368
Santa Gertrudis, B.C.S	22.4	481	350
Santiago, B.C.S	23.5	303	368
Todos Santos, B.C.S	22.1	167	18
Don Martín Presa, Coah	22.4	398	240
Nueva Rosita, Coah	21.3	406	370
Ramos Arizpe, Coah	17.9	263	1 399
Viesca, Coah	22.0	172	1 093
Guerrero Cd, Chih	12.8	476	2 000
Junta La, Chih	14.8	478	2 060
Nueva Casas Grandes, Chih	17.5	280	1 473
Cuéncame, Dgo	20.9	384	1 655
Rodeo El, Dgo	20.5	371	1 500
Santiago Papasquiario, Dgo	17.6	459	1 720
Tepehuanes, Dgo	16.6	407	1 788
Ixmiquilpan, Hgo	17.7	396	1 745
Cerralvo, N.L	25.4	598	345
Rayones, N.L	20.6	353	1 000
Matchuala, S.L.P	19.7	473	1 581
Mexquitic, S.L.P	18.3	350	2 062
San Luis Potosí, S.L.P	17.9	374	1 877
Fuerte, Sin	25.4	590	115
Alamos, Son	23.5	669	410
Angostura Presa, Son	21.3	333	965
Atil, Son	20.9	375	600
Bavispe, Son	21.1	337	955
Orégano, El, Son	26.3	337	238
Hermosillo, Son	25.2	246	237
Mulatos, Son	19.2	570	1 524
Quiriego, Son	24.9	646	251
Santa Ana, Son	20.8	315	648
San Javier, Son	19.8	609	655
Progreso, Yuc	25.4	417	2
Zacatecas, Zac	13.5	451	2 612

B O S Q U E   D E   C O N I F E R A S

Calvillo, Ags	20.3	600	1 702
Casas Las, Chis	14.8	1 467	2 755
Comitán, Chis	18.2	1 055	1 530
Motozintla, Chis	21.7	815	1 240
Guanaceví, Dgo	15.2	505	2 006
Salto El, Dgo	12.3	882	2 538
Topia, Dgo	18.4	1 285	1 770
Bolaños, Jal	20.3	600	910
San Rafael, Edo. de Mex.	12.5	1 861	2 530



Temascaltepec, E. de Mex	12.3	1 453	1 744
Tenancingo, Edo. de Mex	16.8	1 290	1 842
Toluca, Edo. de Mex	12.7	821	2 675
Quitzeo del Porvenir, Mich	18.0	632	1 831
Hidalgo Cd, Mich	17.5	877	2 000
Morelia, Mich	17.6	772	1 941
Tacámbaro, Mich	19.9	1 191	1 820
Uruapan, Mich	19.9	1 639	1 611
Zacapu, Mich	16.8	829	1 986
Zitácuaro, Mich	17.4	909	1 993
Miahuatlán, Oax	19.9	618	1 560
Oaxaca, Oax	20.6	670	1 563
Puebla, Pue	17.3	834	2 209
Yécora, Son	12.7	1 112	1 652
Villagrán, Tam	22.8	889	1 363
Apizaco, Tlax	13.9	819	2 408
Mezapa, Tlax	14.1	831	2 706
Nanacamilpa, Tlax	16.2	1 077	2 734
Tlaxcala, Tlax	16.2	825	2 552
Tlaxco, Tlax	13.8	666	2 444
Orizaba, Ver	19.0	2 101	1 248

B O S Q U E M I X T O

Ensenada B.C	16.7	290	13
Tijuana, B.C	16.8	270	55
Cuetzalán, Pue	20.5	443	980
Chicontepec, Ver	21.4	1 751	595
Jalacingo, Ver	14.2	1 740	1 944
Jalapa, Ver	17.9	1 439	1 361

P A S T I Z A L

Aguascalientes, Ags	18.2	534	1 979
Calles Presa, Ags	17.0	460	2 025
Concordia, Coah	21.9	247	1 105
Monclova, Coah	21.6	320	
Piedras Negras, Coah	21.6	532	320
Saltillo, Coah	17.7	371	1 589
Chihuahua, Chih	19.7	314	1 423
Delicias Cd, Chih	20.1	272	1 171
Hidalgo del Parral, Chih			1 950
Durango, Dgo	17.5	440	1 889
Guanaajuato, Gto	17.9	671	2 037
Irapuato, Gto	20.3	704	1 724
León, Gto	19.2	636	1 809
San Diego de la U, Gto	18.6	401	1 981
San Miguel Allende, Gto	20.4	535	1 852
Tula, Hgo	17.6	588	2 036

Tulancingo, Hgo	14.9	545	2 181
Colotlán, Jal	21.4	660	1 735
Guadalajara, Jal	19.1	932	1 589
Chapingo, Edo. de Mex	15.0	625	2 250
Texcoco, Edo. de Mex	15.9	710	2 353
Piedad La, Mich	19.9	904	1 695
Zinapécuaro, Mich	19.9	792	1 840
Dr. Arroyo, N.L	20.2	532	1 756
Querétaro, Qro	18.7	555	1 853
San Juan del Río, Qro	16.6	592	1 978
Alvaro Obregón, S.L.P	19.5	433	1 239
Abasolo, Tam	24.7	622	84
Burgos, Tam	23.0	720	193
Méndez Villa, Tam	23.9	581	128
Nuevo Laredo, Tam	24.1	550	140
San Fernando, Tam	23.8	639	55
Santa Rosa, Zac	15.6	432	2 200
Sauz El, Zac	16.2	463	2 193
Sombrerete, Zac	16.5	628	2 329
Pachuca, Hgo	14.2	361	2 435

#### 1.4 Descripción de los Tipos de Vegetación

1.4.1 Selva Tropical.—forma vegetativa constituida principalmente por árboles que tienen una altura de más de 25 m; las copas de sus árboles tienen una cobertura mayor al 100%, es decir, una se sobrepone a la otra. No hay arbustos, ni hierbas, porque debido a la espesura del follaje, las plantas tienden a alcanzar los niveles superiores para poder obtener la radiación solar tan necesaria para su desarrollo y crecimiento.

Se puede afirmar que tanto las hierbas como los arbustos están sustituidos por las plantas epífitas, las cuales trepan a las copas de los árboles donde adquieren la radiación solar.

Hay abundancia de especies, siendo el tipo de vegetación que posee la mayor diversidad y entre éstas podemos citar a las siguientes: Swietenia macrophila (caoba),

Achras zapota (ramón), Brosimum alicastrum (chicozapote), Ficus sp (amate), Bursera sp (copal), Lucuma sphaerocarpa (comíngalo), Castilla sp (hule), Cedrela sp (cedro), Tabebuia sp (primavera), Cecropia sp (guarumo), Enterolobium cyclocarpum (guanacaste), etc.

Debido a la gran diversidad de especies arbóreas que la selva tropical posee, es rica en maderas duras, finas, por lo cual constituye un gran potencial económico.

Esta selva se ha visto perturbada por el hombre, que en su afán de enriquecimiento la ha desmontado y talado de manera irracional. En primer lugar quiere obtener riquezas de estar explotando las especies maderables; en segundo lugar, al abrir nuevos caminos se destruye en gran proporción la selva y por último, la agricultura en las regiones selváticas no da un buen rendimiento porque los suelos al estar desprovistos de vegetación, la cual es protectora de éstos, ocasiona que los suelos se erosionen y se acaben.

Este aspecto es muy importante, porque el campesino no permite la regeneración del suelo y por lo tanto de la vegetación, y al abandonar este terreno, da lugar no al tipo de vegetación original, sino a una vegetación secundaria en donde van a predominar las plantas herbáceas (principalmente gramíneas) y algunos parboles y arbustos de escaso crecimiento. A este tipo de vegetación se le ha dado en llamar "sabana", la cual abarca grandes extensiones en las inmediaciones con la Selva Tropical.

Las condiciones climatológicas que favorecen el desarrollo de una selva tropical son como siguen: temperatura media anual superior a  $26^{\circ}\text{C}$  y no inferior a  $20^{\circ}\text{C}$ ; precipitación media anual superior a 1 100 mm, alcanzando en algunos lugares hasta los 4 000 mm.

En lo que a la altitud se refiere, se encuentra desde el nivel del mar hasta altitudes aproximadas a 1000m, aunque en Chiapas se le encuentra hasta los 1 500m.

Analizando los datos de las estaciones meteorológicas comprendidas dentro de este tipo de vegetación, los valores máximos y mínimos de la temperatura y precipitación media anual son los siguientes:

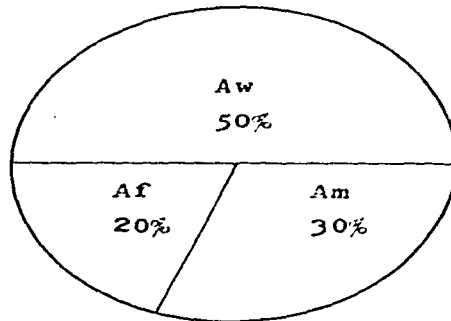
	<u>Máxima</u>	<u>Mínima</u>
Tonalá, Chis	27.6 $^{\circ}\text{C}$	
Córdoba, Ver		20.4 $^{\circ}\text{C}$
Teapa, Tab	3 835 mm	
Maxcanú, Yuc		1 115 mm

y el clima que les corresponde:

Tonalá, Chis	Aw $^{\text{h}}$ <sub>2</sub> o (w)ig
Córdoba, Ver	(A)C(m)a(i')g
Teapa, Tab	Af (i')g
Maxcanú, Yuc	Aw $^{\text{h}}$ o (x')(i')g

Estudiando los datos anteriores, corresponden climas tropicales húmedos, los cuales favorecen el establecimiento y el desarrollo de la selva y que a continuación se presentan en el siguientes esquema:

## ESQUEMA No.2 CLIMAS DE LA SELVA TROPICAL



La selva tropical es típica de climas tropicales, los que se caracterizan porque la temperatura media anual es superior a 18°C y precipitación media anual superior a 1 000 mm. En la República Mexicana la selva tropical está localizada en los climas tropicales, predominando en las zonas tropicales con lluvias en verano (50%), lluvias monzónicas (30%) y finalmente lluvioso todo el año (20%).

Rzedowski, en el libro "Vegetación de México" le dá el nombre de Bosque Tropical Perennifolio a la Selva Tropical. El término de Selva Tropical no es aceptado por la Escuela Europea ni por la Americana, es más bien de la Latinoamericana, y es empleado por los geógrafos pues es mucho más sencillo trabajar con Selva, ya que no implicamos otros tipos de vegetación contenidos en ella.

EL Bosque Tropical Perennifolio o Selva Tropical, ocupa una amplia y casi continua extensión en el este y sureste del país, desde la región de Tamazunchale y Ozuluama (sureste de San Luis Potosí y norte de Veracruz), a lo

largo del Estado de Veracruz y algunas regiones limítrofes de Hidalgo, Puebla y Oaxaca hasta el norte y noreste de Chiapas y las porciones de Tabasco, cuyo drenaje permiten la existencia de una vegetación boscosa, abarcando la mayor parte del territorio de Campeche y Quintana Roo. Además, se le encuentra sobre una larga y angosta franja en la vertiente pacífica de la Sierra Madre de Chiapas, que está aislada por el lado oeste del Istmo de Tehuantepec, pero que se continúa hacia Centroamérica. Las zonas en que mejor se preserva aún esta formación corresponden a algunas porciones de la Península de Yucatán, a la "Selva Lacandona" del noreste de Chiapas y a la "Selva del Ocote" en la región limítrofe de Chiapas, Oaxaca y Veracruz.<sup>1</sup>

1.4.2 Selva Baja.-este tipo de vegetación corresponde, según varios autores , a aquella que en un principio fué selva tropical, pero que debido a la perturbación de ésta, dió como resultado la selva baja. En este caso, nos estamos refiriendo a un tipo de vegetación desarrollada en climas tropicales.

Pero existe también la selva baja en las zonas secas, en donde a primera vista dá la apariencia de ser un chaparral, o un matorral, pero que debido a la gran diversidad de especies que en ella existen, se le ha dado en llamar selva baja, es decir, una selva con árboles no mayores de dos metros de altura, de zonas secas.

---

1. Rzedowski, J. (1978) p.

En la vertiente del Pacífico, desde el sur de Sonora hasta Chiapas y en la vertiente del Atlántico, en la zona de la Huasteca, existe selva baja. En las zonas donde se presenta este tipo de vegetación se encuentran las siguientes condiciones climáticas: temperatura media anual de 20 a 29°C, precipitación media anual de 600 a 1 200mm, de 5 a 8 meses secos, y correspondiéndoles los climas Aw, BS y Cw. El impacto del hombre en la selva baja no ha llegado a ser tan drástica como en la selva alta, debido a que estos suelos son menos productivos. La explotación forestal es poca, abundan las leguminosas. El mayor uso al que el hombre las destina es a la ganadería. Es una comunidad densa, con árboles que tienen una altura de 5 a 15 m. La cobertura superior al 100%, hay pocas trepadoras.<sup>1</sup>

Algunas de las especies que abundan en la selva baja son: Bursera sp (cuajote, copal), Ceiba aesculifolia (pocho-Lysiloma spp. (palo blanco), Conzattia multiflora (palo totole), Lemaireocereus webwri (cardón), Acacia cymbispina (cubata), Ipomea intrapilosa (palo bobo), Acacia pennatula (tepame), etc

Existe en la Planicie Costera de Sonora hasta el sur de Sinaloa y después algunos manchones hasta el Istmo de Tehuantepec, otro tipo de selva baja, la cual en sí es un bosque espinoso bajo. Este se localiza en altitudes que van de 0 a 2 200 m.s.n.m, temperatura media anual de 17 a 20°C y precipitación media anual de 350 a 1 200 mm. De

1. Rzedowski, J. (1978) p.192.

cinco a nueve meses de sequía. Le corresponden los climas Aw, BS, BW y Cw<sup>1</sup>. Las principales especies representativas de este tipo de vegetación son: Acacia Cymbispina (cubata), Prosopis laevigata (mezquite), Ipomea arborescens (palo blanco), Guaiacum coulteri (guayacan), Haematoxylon campechianum (tintal), Pithecellobium flexicaule (ébano), Phyllostylon brasiliense (cerón), etc.

Las estaciones meteorológicas comprendidas dentro de este tipo de vegetación que registraron los datos extremos en cuanto a temperatura y precipitación media anual fueron:

	Máxima	Mínima
Atoyac, Gro.	28.9°C	
Atlatlahuacan, Mor		20.2°C
Acapulco, Gro	1 412 mm	
Guaymas, Son		238 mm

y el clima que les corresponde:

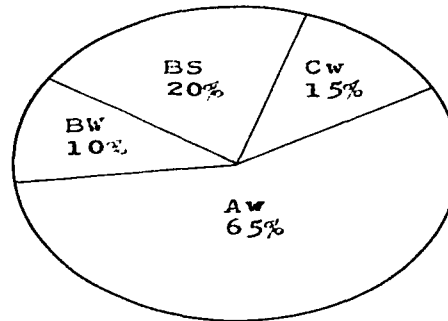
Atoyac, Gro	Aw <sup>n</sup> <sub>0</sub> (w)ig
Atlatlahuacan, Mor	A(C)w <sup>n</sup> <sub>1</sub> (w)(i')
Acapulco, Gro	Aw <sup>n</sup> <sub>1</sub> (w)1
Guaymas, Son	BW(h)hw(e)

Debido a las características fisionómicas de la selva baja y a su adaptabilidad a diferentes medios geográficos, es posible encontrarla en zonas de clima seco y tropicales.

Lo anterior se puede ejemplificar en el siguiente esquema:



## ESQUEMA No.3 CLIMAS DE LA SELVA BAJA



El 65% de la selva baja se localiza en lugares que poseen clima Aw, pero así mismo, este tipo de vegetación se presenta en los climas BS, BW y Cw.

Esta diversidad climática dentro de este tipo de vegetación se debe principalmente a las características fisiológicas que posee. Pues existe la selva baja en lugares muy secos y en húmedos.

Es mucho más frecuente en las zonas tropicales debido a que viene sustituyendo a la selva tropical que ha sufrido perturbaciones causadas por el hombre y que finalmente ha constituido la selva baja como vegetación secundaria.

**1.4.3 Matorral.** - se denomina Matorral a todas las comunidades con predominio de arbustos, propios de zonas áridas y semiáridas.<sup>1</sup>

Se localiza principalmente en la Península de Baja California, Planicie Costera y montañas bajas de Sonora.

---

1. Rzedowski, J. (1978)p.237

Cubre amplias áreas de la Altiplanicie Mexicana desde Chihuahua y Coahuila hasta Jalisco, Guanajuato, Hidalgo y el Estado de México prolongándose aún más al sur a través de Puebla hasta Oaxaca.

El clima es muy variable, desde muy caluroso en la Planicie Costera a relativamente fresco en las partes más altas del Altiplano. La temperatura media anual varía de 12 a 26°C. La insolación es muy intensa, humedad baja y evaporación y transpiración altas.

Se adaptan a cualquier relieve y suelo. Son los menos afectados por el hombre. El aprovechamiento de las plantas silvestres es limitado. Respecto a lo anterior, pocas especies tienen explotación intensiva para el comercio y la industrialización, destacando:

Candelilla	-----	cera
Ixtle	-----	costales y cordones
Guayule	-----	hule
Semillas de jojoba	--	cera líquida
Orchilla	-----	materia prima para colorantes.
Magüey y sotol	-----	mezcal

La particularidad de los matorrales es su gran capacidad de adaptación a las condiciones climáticas donde se desarrollan, por ejemplo: algunas presentan predominio de plantas suculentas (nopal, cardos, etc), otras tienen plantas de hojas arrosetadas (yucas, magüey), algunas poseen plantas áfilas (sin hojas) o micrófilas (de hojas pequeñas).

La cobertura de las plantas leñosas puede ser muy baja en condiciones extremas, a veces es sólo de 5% o aún menos, mientras que en otros casos llega a ser de 100%, aunque lo común es que sea menor del 50% y que el suelo entre los arbustos se encuentre desnudo durante la mayor parte del año. Sin embargo, también existen comunidades con una carpeta más o menos continua de gramíneas u otras plantas herbáceas, que persisten durante toda la temporada seca. La altura de los matorrales xerófilos suele variar de 15cm a 4m y a veces has plantas aisladas que llegan hasta 10 m de altura, como es el caso de algunas cactáceas gigantes, de algunas especies de Yucca y de otras plantas de porte más o menos arborescente<sup>1</sup>.

Los matorrales están representados principalmente por diversos géneros de las familias: Compuestas, Cactáceas, Liliáceas y Amarilidáceas.

Las estaciones meteorológicas comprendidas dentro de este tipo de vegetación, con los valores máximos y mínimos de la temperatura y precipitación media anual son las siguientes:

	Máxima	Mínima
Orégano, Son	26.3°C	
Guerrero Cd, Chih		12.8°C
Alamos, Sin	669 mm	
Mexicali, B.C		68 mm

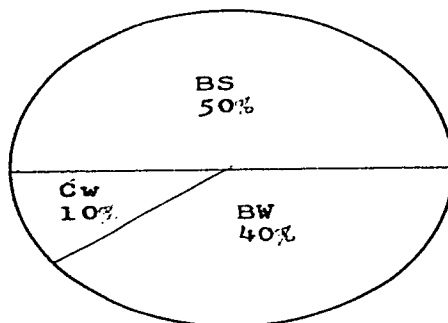
1. Rzedowski, J. (1978) p.237

y el clima que les corresponde:

Orégano, Son	BW(h')hw(x')(e')
Guerrero Cd, Chih	BSkw(e')
Alamos, Sin	BS(h')hw(x')(e')
Mexicali, B.C	BW(h')hs(x')(e')

Se puede observar que los datos de temperatura son extremos, y la precipitación muy baja.

#### ESQUEMA No.4. CLIMAS DE LOS MATORRALES



El matorral es el tipo de vegetación más característico de los climas secos, pues resiste las elevadas temperaturas y la escasa precipitación. Es el tipo de vegetación que tiene las más diversas adaptaciones morfológicas y fisiológicas para resistir este clima tan árido y seco.

Existe un matorral de clima Cw, que es el matorral submontano que se localiza en las faldas de las montañas, y que se debe principalmente a la transición de un tipo de vegetación con otro.

En cuanto a la altitud se refiere, el matorral va a que-

dar comprendido en altitudes del 0 a 3 000 m.s.n.m.

De acuerdo a lo descrito por Rzedowski (cap.16, Vegetación de México), resumiendo, tenemos lo siguiente:

1. De 0 a 1 000 m de altitud se encuentran los matorrales de la Península de Baja California y Sonora. Va a predominar el "matorral micrófilo" donde se agrupa a las comunidades en que las plantas que imprimen el carácter fisionómico a la vegetación corresponden arbustos de hoja pequeña. Los géneros más representativos son de Larrea, Prosopis, Ambrósia, Opuntia, Acacia, etc. Siendo el género Larrea el que predomina no sólo en esta región, sino en gran parte de todas las áreas ocupadas por el matorral en México.

2. El Matorral Submontano, raramente sobrepasa los 2 000 m de altitud. Está distribuído a lo largo de la Sierra Madre Oriental, desde Nuevo León hasta Hidalgo, extendiéndose un poco hacia la Planicie Costera Nororiental y también hacia el Altiplano. Es un matorral inerme, alto (tres a cinco metros de altura) y denso. Los géneros dominantes son Helietta, Neopringlea y Acacia.

3. De 1 000 a 2 000 m de altitud, en la región de San Luis Potosí, Coahuila, Chihuahua, Querétaro, Hidalgo, Guanajuato, Estado de México, Tlaxcala, son muy importantes las asociaciones de Yucca, que llegan a constituir áreas continuas dando lugar a "Bosques de Yucas". Destacan también plantas del género Prosopis, Agave, Larrea, Opuntia, Acacia, etc.

4. De 2 000 a 2 200 m de altitud se localiza el matorral de Quercus (encinos). La mayoría de los enci-

nares arbustivos de México se desarrollan en áreas que son climáticamente intermedias entre los matorrales propios de clima francamente árido y los bosques de clima subhúmedo, o sea en las áreas limítrofes de climas Cw y BS. Se encuentran en Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Querétaro, Hidalgo y Estado de México.

5. De 2 250 a 2600 m de altitud en el Valle de México, cubren la parte baja del Pedregal de San Angel, matorrales de Senecio praecox.

6. De 2 400 a 2600 m de altitud, en la Cuenca del Papaloapan, se han observado matorrales de Opuntia, Mimosa, Senecio, Tecoma, Bursera, Prosopis, etc.

1.4.4 Bosque de Coníferas.-- ampliamente representados en la República Mexicana por miembros de la familia de las Pí-náceas que se divide en tres subfamilias: Abietíneas, Taxodíneas y Cupresíneas. En México esta familia tiene cinco géneros, siendo<sup>1</sup>

	<u>Pinus</u>
Abietíneas	<u>Abies</u>
	<u>Taxodium</u>
Taxodíneas	
	<u>Cupressus</u>
Cupresíneas	<u>Juniperus</u>

Se les puede encontrar a cualquier altitud, desde el nivel del mar como los de Baja California hasta los que

prosperan a más de 3 500 m de altitud en las montañas.

El género de mayor importancia es Pinus, el cual lo podemos encontrar como arbusto formando un matorral en el Cerro Potosí, N.L.,<sup>1</sup> o bien como árboles de más de 20 m de altura.

Con posible excepción de la Península de Yucatán, existen bosques de pino en todas las entidades federativas del país. Su distribución geográfica coincide a grandes rasgos con la de los elevados macizos montañosos; así, se presentan en los extremos norte y sur de Baja California, a lo largo de la Sierra Madre Occidental, de la Sierra Volcánica Transversal, de la Sierra Madre del Sur, de las Sierras del norte de Oaxaca y de las dos grandes Sierras de Chiapas. En la Sierra Madre Oriental también existen, aunque en forma más dispersa, pues ahí en función de menores altitudes y de la existencia de grandes áreas de caliza como roca madre, los encinares constituyen, por lo general, el tipo de bosque predominante. Se localiza un manchón en la Sierra de Tamaulipas, ubicada en la Planicie Costera Nororiental del Golfo de México, al igual que en muchas otras sierras aisladas dentro de la gran zona árida del Altiplano, sobre todo en el Estado de Coahuila. En total, el área actualmente cubierta por bosques de pinos en la República Mexicana puede calcularse en aproximadamente más del 5% del territorio.<sup>2</sup>

Restringiendo la caracterización climática, el área de

---

1. Rzedowski, J. (1978) p. 302

2. Idem. p. 284

las grandes masas forestales de pino, pueden aproximarse los límites entre 10 y 20°C de temperatura media anual y entre 600 y 1 100mm de lluvia al año, lo cual correspondería al clima Cw de la clasificación de Köppen. En general son áreas afectadas por heladas todos los años y la precipitación se concentra de 6 a 7 meses.<sup>1</sup>

Los valores extremos de temperatura y precipitación media anual correspondientes a este tipo de vegetación, se localizan en las siguientes estaciones meteorológicas:

	Máxima	Mínima
Villagrán, Tam	22.8°C	
Salto El, Dgo		12.3°C
Orizaba, Ver	2 101 mm	
Guanacevi, Dgo		555 mm

y el clima que les corresponde:

Villagrán, Tam	(A)C(w <sup>no</sup> )a(e)
Salto El, Dgo	C(w <sub>2</sub> )b(e)
Orizaba Ver	(A)C(m)b(i)g
Guanacevi, Dgo	C(wo)b(e)

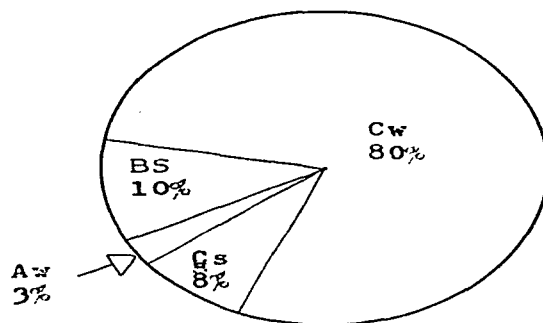
En general, predominan los climas templados húmedos, lo que crea un medio propicio para el desarrollo de estos bosques.

---

1. Rzedowski, J. (1978) p.284



## ESQUEMA No.5 CLIMAS DE LOS BOSQUES DE CONIFERAS



El Bosque de Coníferas es el tipo de vegetación más representativo de los climas templados a nivel mundial, lo cual no escapa para México. Se encuentra principalmente en localidades de clima Cw y una pequeña porción de Cs. Un 10% del bosque de Coníferas se presenta en clima seco, esto no es común, pero en México se encuentra una especie de coníferas adaptada a climas secos, como es el piñonero. Esta especie no se desarrolla normalmente, pues es de escaso crecimiento, clasificándolo como matorral de coníferas, ya que el clima impide su óptimo desarrollo.

En el clima Aw existe un bosque de coníferas muy especial. Generalmente en este clima no se presenta este tipo de vegetación, pero debido a la altitud, el bosque de coníferas ha logrado desarrollarse favorablemente.

- 1.4.5 Bosque Mixto.- es una comunidad vegetal formada por la asociación de árboles de pino (Pinus) y encino (Quercus). Se le considera como un bosque de transición entre el bosque de coníferas y el bosque de encinos. Este se pre

senta en la Sierra del Ajusco donde hay bosques de pinos y en el Pedregal de San Angel bosques de encinos, y entre estas dos zonas se encuentra la zona de transición formada por el Bosque Mixto de Pino-Encino.

Los encinos son una planta muy característica de México, se les puede encontrar formando matorrales en las zonas secas y áridas y bosques en las regiones templadas. Esto denota la gran resistencia que poseen los encinos a diversos climas. Existen más de 150 especies de encino en la República Mexicana.

Las estaciones meteorológicas donde se obtuvieron los valores extremos en cuanto a temperatura y precipitación media anual correspondientes en este tipo de vegetación, fueron las siguientes:

	Máxima	Mínima
Chicontepec, Ver	21.4°C	
Jalacingo, Ver		14.2°C
Chicontepec, Ver	1 751 mm	
Tijuana, B.C		270 mm

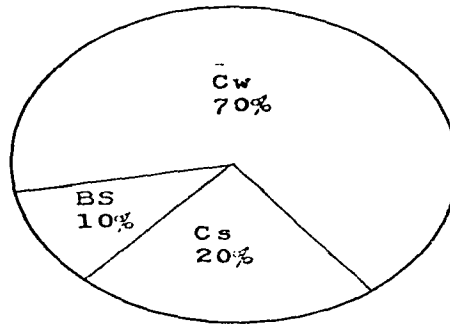
y el clima que les corresponde:

Jalacingo, Ver	C(fm)big
Chicontepec, Ver	(A)C(fm)a(e)
Tijuana B.C	BSk(s)(e)

Por las condiciones meteorológicas observadas en los datos anteriores, se puede apreciar que a Tijuana le corresponde el clima seco estepario, lo cual implica por estos datos que no le correspondería el bosque mixto co-

mo tipo de vegetación, pero en las partes montañosas cercanas a Tijuana sí es posible que se presente el bosque mixto, porque las condiciones climáticas son más frescas y húmedas. En cuanto a las demás estaciones, tienen clima templado muy húmedo, lo cual crea un medio favorable para el desarrollo del bosque mixto.

ESQUEMA No.6 CLIMAS DEL BOSQUE MIXTO



En un 90%, el bosque mixto se encuentra en localidades de clima templado, lo cual es característico porque es un tipo de vegetación de transición entre un bosque de pinos y uno de encinos.

El 10% restante, corresponde al bosque mixto de la Península de Baja California, la cual es una zona seca donde se ha podido desarrollar esta vegetación.

En altitud, el bosque mixto admite una tolerancia de 150 m a 3 000 m.s.n.m.

Grandes extensiones de encinares se han consumido debido a la explotación desmedida para la obtención de carbón vegetal.

Aunque el bosque mixto forma masas puras de vegetación,

también se ha visto muy afectada por los incendios forestales.

El Bosque Mixto se localiza principalmente en algunas regiones de la Sierra Madre Oriental, Sistema Volcánico Transversal y Sierra de San Pedro Mártir en Baja California.

- 1.4.6 Pastizal.- se conoce como pastizal a aquella comunidad vegetal donde predominan las gramíneas.<sup>1</sup> Al pastizal localizado en climas secos, templado y fríos comunmente se le llama "zacatonal" y el término "sabana" se aplica a un pastizal de clima tropical, pero que es considerada por muchos autores como un tipo de vegetación secundaria.

Debido al predominio de gramíneas, se le puede considerar como el tipo de vegetación de mayor rendimiento económico, pues sirve como sustento en la alimentación del ganado. Además, las principales zonas ganaderas de México, se encuentran localizadas en estas áreas cubiertas por el pastizal e inclusive por la sabana.

Los zacatales más característicos se localizan en el Altiplano en la base de la Sierra Madre Occidental (desde el noreste de Chihuahua hasta el noreste de Jalisco). Se desarrollan en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, de altitudes entre 1 100 y 2 500 m, aunque en Sonora pueden descender hasta 450 m.s.n.m. Las temperaturas medias anuales varían en la mayor parte de

1. Rzedowski, J. (1978) p.215

su extensión de 12 a 20°C<sup>1</sup>.

Las sabanas se desarrollan típicamente sobre terrenos planos o escasamente inclinados. Los suelos son casi siempre profundos y esencialmente arcillosos, aunque el horizonte superior puede ser arenoso. El clima correspondiente es caluroso, sin heladas y con precipitaciones generalmente superiores a 1 000 mm anuales<sup>2</sup>.

Analizando los datos de las estaciones meteorológicas comprendidos dentro de este tipo de vegetación, los valores máximos y mínimos de temperatura y precipitación media anual son los siguientes:

	Máxima	Mínima
Abasolo, Tam	24.7°C	
Santa Rosa, Zac		14.6°C
Guadalajara, Jal	932 mm	
Concordia, Coah		247 mm

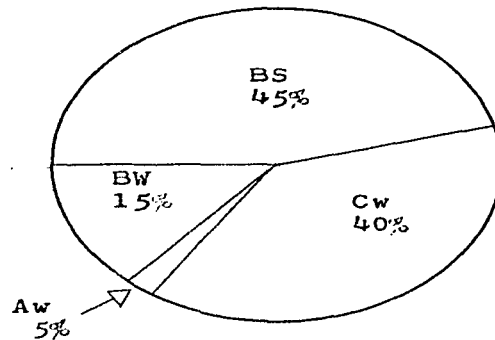
y el clima que les corresponde:

Abasolo, Tam	BS <sub>1</sub> h'w'(e)
Santa Rosa, Zac	BS <sub>1</sub> kw(e)
Guadalajara, Jal	(A)C(w <sub>1</sub> )(w)a(e)g
Concordia, Coah	BWhw(e')

1. Rzedowski J. (1978) p.228

2. Idem. p. 217

## ESQUEMA No. 7 CLIMAS DE LOS PASTIZALES



El pastizal se encuentra en un 45% en clima BS y en 40% en Cw. Esto es frecuente debido a que en las zonas secas existe un tipo de pastizal muy característico propio para la ganadería y por las altas temperaturas y escasas precipitaciones de esas zonas, es factible el desarrollo de los pastos, ya que son muy resistentes.

En las zonas templadas este pastizal se encuentra alternado con el bosque de coníferas, pero en este caso la vegetación está afectada por los fuertes vientos que azotan en los claros de los bosques, siendo los pastos el tipo de vegetación más resistente y que tiene mayores posibilidades de progresar.

El pastizal de clima tropical, muchas veces denominado "Sabana" está considerado como un tipo de vegetación secundaria, debido a la perturbación de la selva tropical.

En lo que respecta a la altitud, las características del pastizal, dependiendo de la altura, son de la siguiente manera:<sup>1</sup>

1. De 0 a 1 000 m encontramos la sabana o pastizal de climas tropicales, a la cual no nos vamos a referir por considerarla como un tipo de vegetación secundaria.

2. De 450 a 2 500 m.s.n.m los zacatales en cuestión son generalmente de altura media (20 a 70 cm), aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre mucho más bajos.

Estos pastos se localizan sobre el Altiplano de la base de la Sierra Madre Occidental desde el noreste de Chihuahua hasta el noreste de Jalisco y zonas vecinas de Guanajuato e incluye también el extremo noreste de Sonora.

3. De 2500 a 3 000 m.s.n.m localizamos el pastizal de clima semiárido; en su estructura son semejantes a los anteriores. Se presentan en algunas zonas del norte y centro del país, considerándose el límite austral al noreste de Oaxaca.

4. De 3 000 a 4 300 m.s.n.m se encuentra el pastizal alpino. Se localiza por encima de la vegetación arbórea, constituyendo el climax climático. Está en las partes más altas del país que está representada por las montañas, principalmente por las que forman la Sierra Volcánica Transversal.

#### 1.5 Relación de los Tipos de Vegetación con la Temperatura y Precipitación media anual.

Analizando la relación de los tipos de vegetación con la temperatura media anual, el más caliente es la Selva Baja y el más frío el Bosque de Coníferas. En cuanto a la pre-

precipitación media anual se refiere, el más seco es el Matorral y el más húmedo la Selva Tropical. Quedando intermedios el Bosque Mixto y el Pastizal.

Por ser un tipo de vegetación de transición el Bosque Mixto, se explica el porque de su estado intermedio tanto en temperatura como en precipitación. Y el pastizal se puede encontrar tanto en zonas secas como húmedas, calientes o frías por ser un tipo de vegetación muy resistente a los diferentes climas.

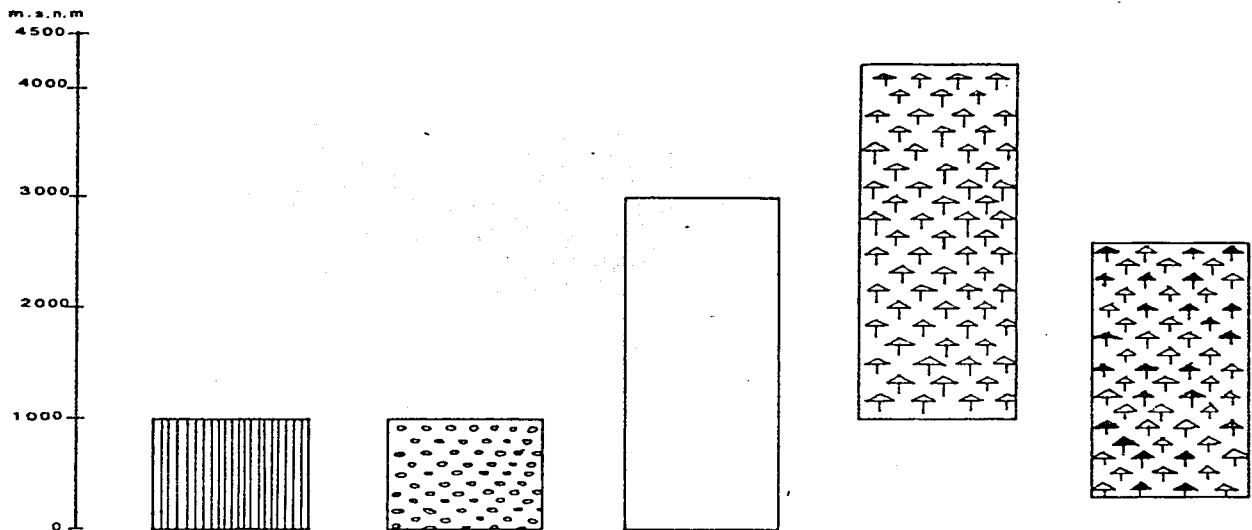
Tomando un rango de valores en temperatura y precipitación los tipos de vegetación de la República Mexicana se encuentran localizados de los 20° a 22°C y de 650 a 1 100 mm, sin que esto quiera decir que por arriba o abajo de éstos no existan otros tipos.

#### 1.6 Relación de los Tipos de Vegetación con la Altitud. (gráfica no.2)

Los tipos de vegetación que se encuentran desde el nivel del mar son la Selva Tropical, Selva Bja, Matorral y Pastizal, que prosperan principalmente en zonas bajas.

El Bosque de Coníferas y el Bosque Mixto constituyen la vegetación de las zonas montañosas.





Grafica no.2 Relación de los Tipos de Vegetación de la República M con respecto a la Altitud

 SELVA TROPICAL

 BOSQUE MIXTO

 SELVA BAJA

 BOSQUE DE CONÍFERAS

 MATORRAL

 PASTIZAL

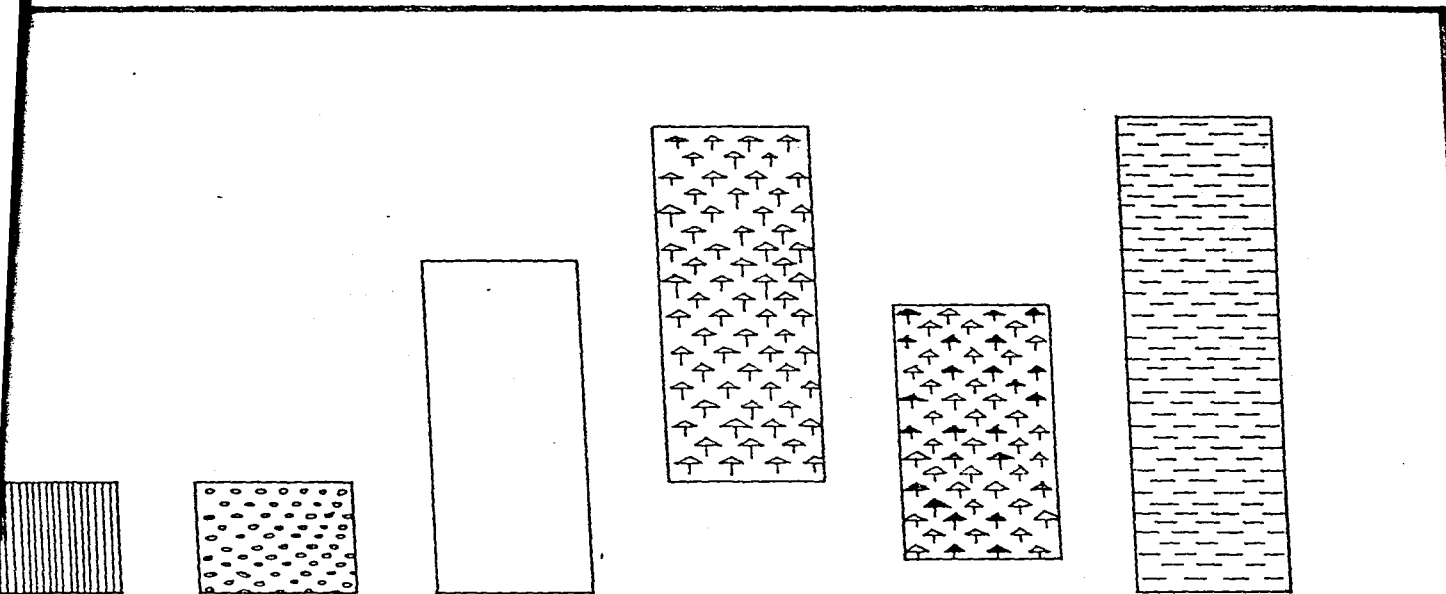


Figura no.2 Relación de los Tipos de Vegetación de la República Mexicana con respecto a la Altitud

BOSQUE TROPICAL

BOSQUE BAJA

BOSQUE NATURAL



BOSQUE MIXTO



BOSQUE DE CONÍFERAS



PASTIZAL

CAPITULO 2

ANTECEDENTES HISTORICOS

2.1 Estudios Fitogeográficos.

2.1.1 Estudios Fitogeográficos en el Mundo.

La fitogeografía es una ciencia que se inició en 1805 por A.Humboldt en su obra ESSAI SUR LA GEOGRAPHIE DES PLANTES.

Adolf Engler es el "Padre de la Fitogeografía Moderna". El primer volumen de su obra es publicado en 1879: An Attempt an Evolutionary History of the Extratropical Floral Areas of the Northern Hemisphere, trató de la Geografía Histórica de las plantas de la Región Holártica; y el segundo volumen se publicó en 1882 el cual trata de las áreas de vegetación de temperatura tropical del sur. Distingue cuatro tipos de elementos florales:

1. Arctoterciario
2. Paleotropical
3. Neotropical
4. Viejo Oceánico

La clasificación fitogeográfica de Engler ha subsistido hasta la actualidad, pero ha sufrido algunas modificaciones hechas por Walter en 1954 y por Good en 1964.

La clasificación de las Regiones Florísticas del Mundo hecha por Good, es la siguiente: (mapa no. 2)

- 1.- Reino Boreal
  - a) Región Artica y Subártica
  - b) Región Eurosiberiana
  - c) Región Sino-japonesa
  - d) Región centro y oeste de Asia
  - e) Región Mediterránea

- f) Región Macronésica
- g) Región Americana del Atlántico del Norte
- h) Región Americana del Pacífico del Norte

## 2.- Reino Paleotropical

### A. Subreino Africano:

- a) Región desértica del Norte de África e India
- b) Región esteparia del Sudán
- c) Región de estepas y tierras altas del Noroeste de África
- d) Región de selva tropical de África Occidental
- e) Región esteparia de África Oriental
- f) Región de África del Sur
- g) Región de Madagascar
- h) Región de Ascensión y Santa Helena

### B. Subreino Indo-Malayo

- a) Región Indica
- b) Región Continental del Sureste Asiático
- c) Región Malaya

### C. Subreino Polinésico:

- a) Región Hawaiana
- b) Región de Nueva Caledonia
- c) Región de Melanesia y Micronesia
- d) Región Polinésica

## 3.- Reino Neotropical

- a) Región Caribeña
- b) Región Venezolana y Guiana
- c) Región Amazónica
- d) Región del Sur de Brasil
- e) Región Andina
- f) Región de las Pampas
- g) Región de Juan Fernández

## 4.- Reino Surafricano

- a) Región del Cabo

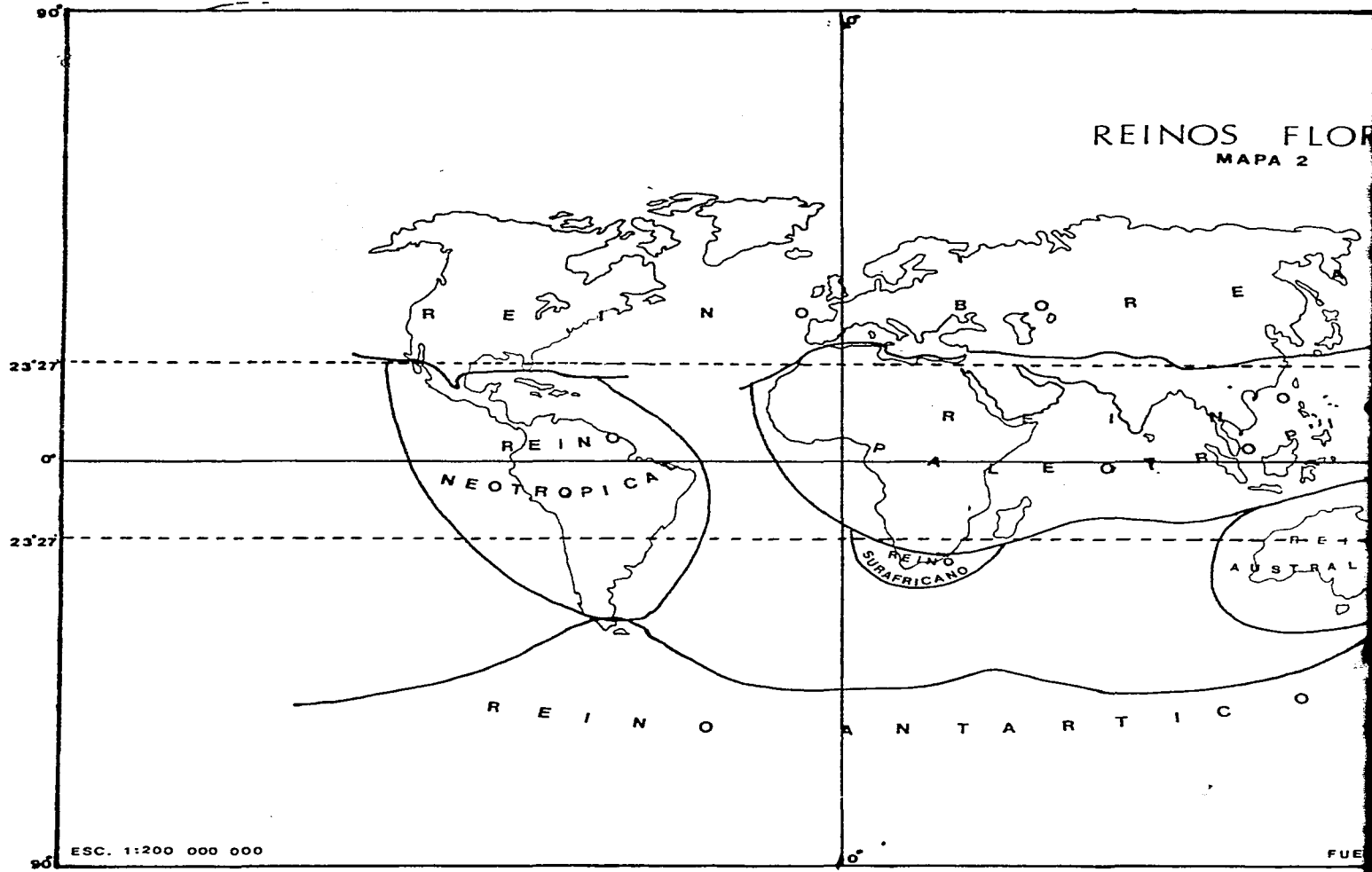
## 5.- Reino Australiano

- a) Región del Norte y Este de Australia
- b) Región del Suroeste Australiano
- c) Región del Centro de Australia

## 6.- Reino Antártico

- a) Región de Nueva Zelanda
- b) Región Patagónica
- c) Región de las Islas Templadas del Sur

REINOS FLORA  
MAPA 2

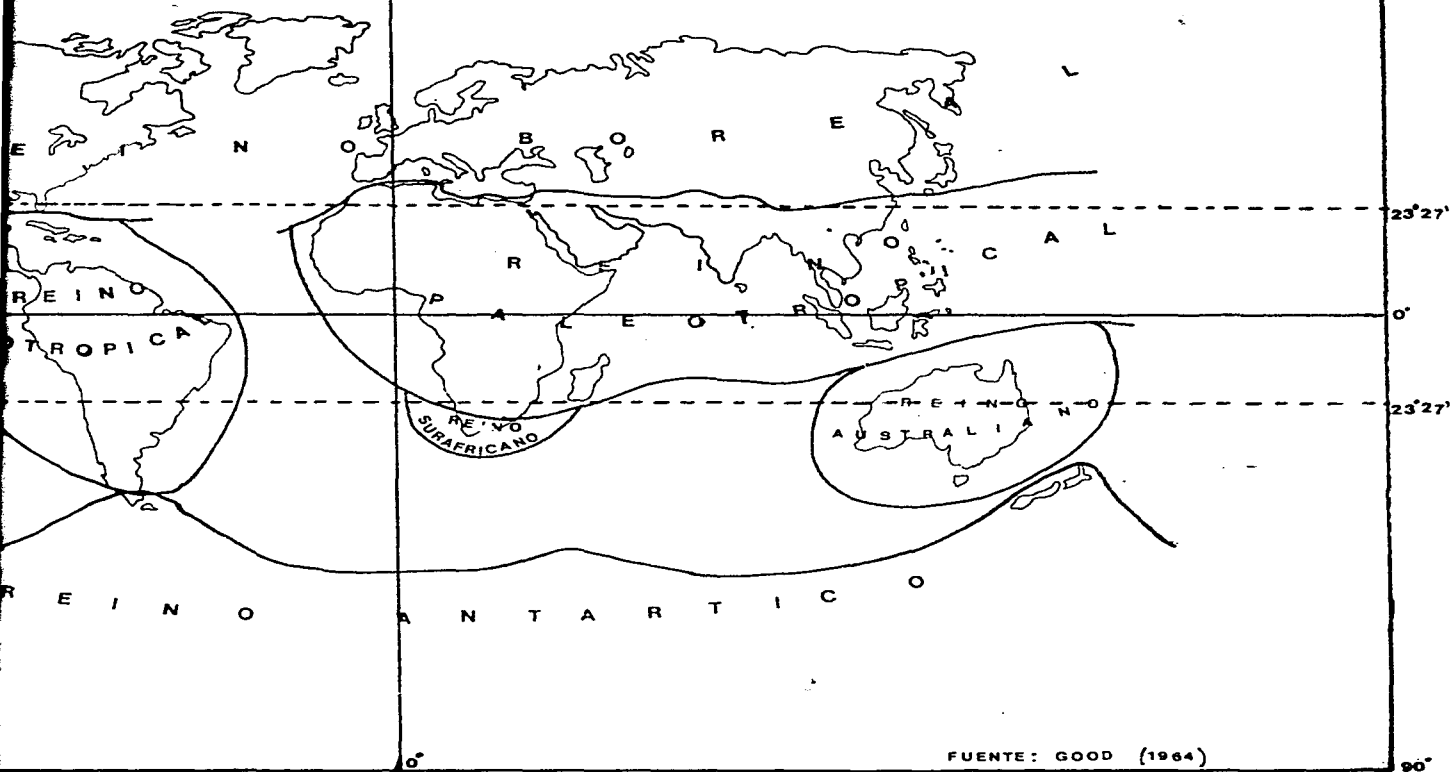


ESC. 1:200 000 000

FUE

# REINOS FLORISTICOS

MAPA 2



FUENTE: GOOD (1964)

### 2.1.2 Estudios Fitogeográficos en México.

Se han realizado numerosos estudios fitogeográficos para México de muy diversa índole, pues existen algunos autores que lo hacen a nivel de especie, o de familia, a nivel de Estado o Región y a nivel general.

Los principales trabajos fitogeográficos han sido realizados principalmente por biólogos y ecólogos, pero no por geógrafos y es necesaria la integración al campo de estudio de estos últimos para poder llegar a hacer un mejor aprovechamiento del Recurso Flora.

Se ha considerado a Humboldt (1805) como el iniciador del estudio de la flora en México. E.Fournier en 1878 estudia la distribución de los helechos en México y encuentra una gran afinidad de estos con los de las Antillas y Suramérica; además en su obra acerca de la distribución geográfica de las Gramíneas de México afirma que más de la mitad de las especies son endémicas.

En 1882, A.Engler hace un análisis de la flora de las zonas altas, y encuentra en ella afinidades boreales y meridionales. También habla de la distribución discontinua de numerosas especies de México y los Andes y de la gran riqueza de formas endémicas.

W.Hemsley (1888) en su estudio sobre la Biología de América Central afirma que la flora de México no es tan especializada como la australiana; que la mitad meridional de México su flora es mucho más rica que la del norte y que la flora mexicana tiene afinidades con la de Suramé-

rica, Antillana, oeste de Estados Unidos, Europa, Asia e inclusive con la de Africa.

En 1909, H. Gadow relaciona la diversidad de la flora de México con la altitud. Que de 1200 a 1500 m.s.n.m se encuentra la mayor riqueza de especies y que a los 2100m. de altitud se registra el máximo de especies de afinidad boreal.

J. Harshberger (1911) considera que en México se originaron las cactáceas.

En base al estudio del género Quercus, Standley en 1936 distingue siete zonas de distribución de los encinos en México. Además reconoce las regiones botánicas, de las cuales destaca seis: Los Desiertos de Cactácaas, La Península de Baja California, La Sierra Madre, Los Bosques de Tierra Caliente, La Península de Yucatán y las Zonas Alpinas.

Tomando en cuenta la distribución geográfica de las cactáceas, en 1937, H. Bravo reconoce en México cuatro zonas de distribución: la zona de Opuntias, la zona de los grandes Cereus, la zona de las especies de los tallos globosos y la zona de las especies epífitas.

En 1942 el Dr. Maximino Martínez hace un estudio muy profundo sobre las Pináceas Mexicanas en la cual analiza la distribución geográfica de los ocho géneros y 72 especies de Pináceas de México.

En 1950 el Dr. Faustino Miranda en colaboración con A. Sharp publicó un trabajo de interés fitogeográfico y ecológico sobre ciertas áreas muy húmeda de las Sierras



Madre Oriental, de Oaxaca y de Chiapas.

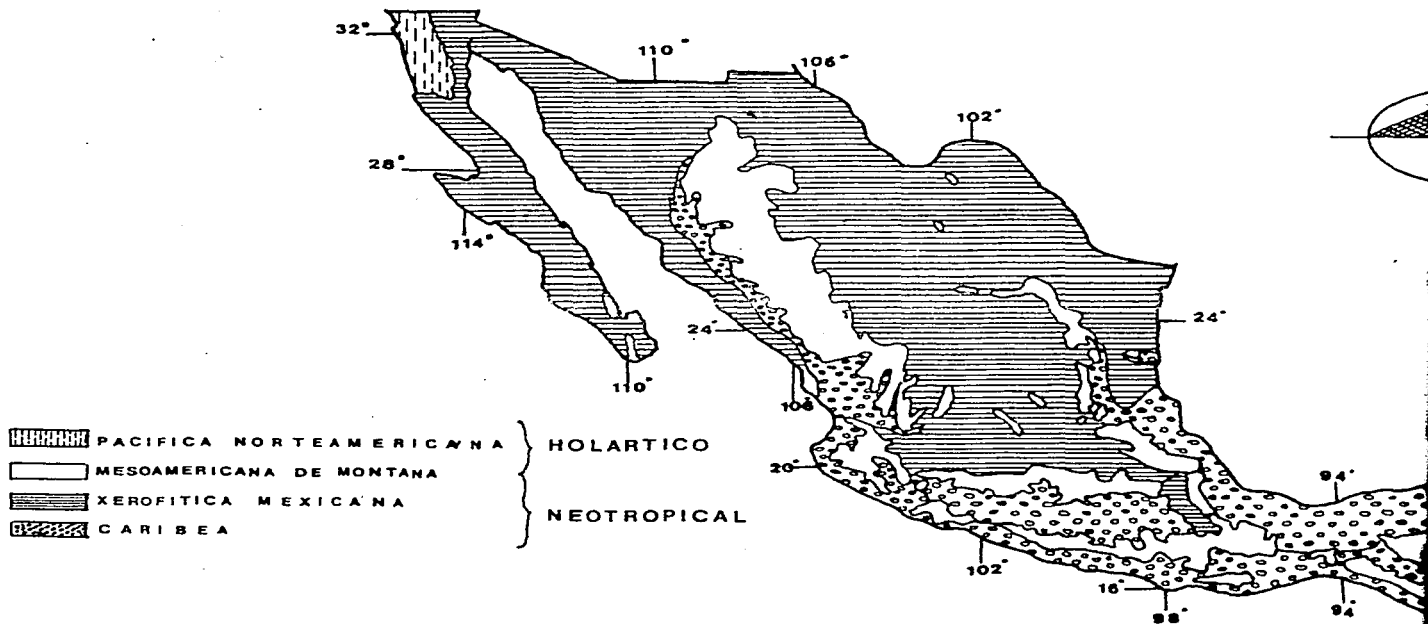
En 1959, Hernández X analiza la distribución de las gramíneas de México y señala cuatro patrones fundamentales: 1) Regiones áridas y semiáridas del norte, centro y noroeste de México; 2) Regiones montañosas subhúmedas templadas; 3) Areas caracterizadas por condiciones edáficas especiales y 4) Ubicuístas.

En 1965, A. Gómez Pompa en su obra La Vegetación de México hace una clasificación de la vegetación por climas templado o frío, árido o semiárido y cálido o subcálido. Aproximadamente desde 1954, J. Rzedowski ha estado trabajando la vegetación de México. Entre sus principales obras se encuentran: Vegetación del Pedregal de San Angel (1954); Notas sobre la flora y la vegetación del Estado de San Luis Potosí (1956, 1960); Vegetación del Estado de San Luis Potosí (1961); Relaciones Geográficas y posibles orígenes de la Flora de México (1965); la Vegetación de México (1978), etc. En su obra Vegetación de México realiza un estudio exhaustivo sobre este tema, y divide a México en base a los Reinos Holártico y Neotropical en Regiones y Provincias Florísticas (mapa no. 3):

<u>REINOS</u>	<u>REGIONES</u>	<u>PROVINCIAS</u>
HOLARTICO	Pacífica Norteamericana	California
		Isla Guadalupe
	Mesoamericana de Montaña	Sierra Madre Occidental
		Sierra Madre Oriental
		Serranías Meridionales
		Serranías Transistmicas

# DIVISIONES FLORÍSTICAS

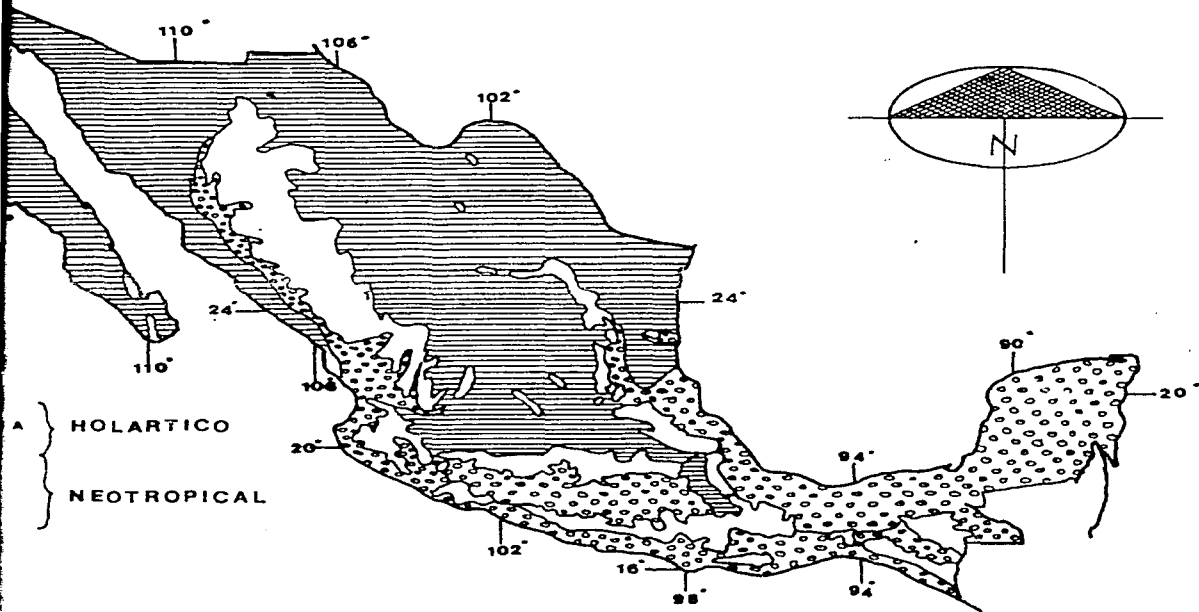
MAPA 3



Fuente: Rzedowski (1978)

# DIVISIONES FLORISTICAS DE MEXICO

MAPA 3



0 75 50 25 30 KM

## NEOTROPICAL

## Xerofítica Mexicana

## Caribea

Baja California

Planicie Costera del N  
Noroeste

Altiplanicie

Planicie Costera del  
Noreste

Valle de Tehuacán-Cuicatlán

Costa Pacífica

Islas Revillagigedo

Depresión del Balsas

Soconusco

Costa del Golfo de Mé-  
xico

Península de Yucatán

2.2 Estudios Zoogeográficos.2.2.1 Estudios Zoogeográficos en el Mundo.

Uno de los primeros intentos de hacer un mapa sobre las Regiones Zoogeográficas basado en la distribución de las especies y dándole un énfasis geográfico, fué realizado por el Dr. P. L. Sclater, en 1857. En su trabajo "Sobre la distribución geográfica de los miembros de la clase Aves", propone la división de la Tierra en seis grandes regiones, las que definió geográficamente y además calculó el área de cada una considerada en millas cuadradas. También dá el número de especies de cada región y una indicación de los géneros más característicos.

Las regiones que presenta son las siguientes:<sup>1</sup> (esquema no. 8)

1. Bartholomew P, (1911) p.6

1. Paleártica.-- comprende al norte de los Montes Atlas en Africa. Además Europa, Asia Menor, Persia y Asia en general al norte de la Cordillera del Himalaya, norte de China, Japón y las Islas Aleutianas.

Superficie ----- 14 000 000 mill<sup>2</sup>  
No. de especies ---- 650

2. Etiópica o Paleotropical Occidental.-- se extiende al sur de los Montes Atlas en Africa, Madagascar, Bourbon, Mauritius, Socotora y probablemente Arabia arriba del Golfo Pérsico al sur de los 30° Lat.N.

Superficie ----- 12 000 000 mill<sup>2</sup>  
No. de especies ---- 1 250

3. Australiana o Paleotropical Oriental.-- comprende Papua e Islas adyacentes, Australia, Tasmania e Islas del Pacífico.

Superficie ----- 3 000 000 mill<sup>2</sup>  
No. de especies --- 1 000

4. India o Paleotropical Central.-- comprende India y Asia al sur de los Himalaya, Ceylán, Burma, Malaca y sur de China, Filipinas, Borneo, Java, Sumatra e Islas adyacentes.

Superficie ----- 4 000 000 mill<sup>2</sup>  
No. de especies --- 1 500

5. Neártica o Norteamericana.--comprende Groenlandia y orteamérica hasta en centro de México.

Superficie ----- 6 500 000 mill<sup>2</sup>  
No. de especies --- 660

6. Neotropical o Suramericano.--comprende las Islas de India Occidental, sur de México, América Central, toda Suramérica, Islas Galápagos y Falkland.

Superficie ----- 5 500 000

No. de especies --- 2 250

Las cuatro primeras están agrupadas como PALEOGAEA y las dos restantes en NEOGAEA.

PALEOGAEA	Paleártica Paleotropical Occidental Paleotropical Central Paleotropical Oriental
NEOGAEA	Neártica Neotropical

En 1866, Andrew Murray en su obra "La Distribución Geográfica de los Mamíferos" divide al Mundo en cuatro regiones basadas en la distribución de los mamíferos. Una a la Región Paleotropical con la Etiópica y a la Neártica con la Neotropical.<sup>1</sup>

En base a la distribución geográfica de las aves Gallináceas, Huxley en 1868 propone la división del mundo en dos regiones: al norte la denominó ARCTOGAEA y al sur NOTOGAEA. Subdivididas de la siguiente manera?<sup>2</sup>

ARCTOGAEA	Neártico Paleártica Etiópica Indica
NOTOGAEA	Austro-Columbia Australasia Nueva Zelandia

En 1876 se publicó el clásico trabajo de zoogeografía por Alfred Russel Wallace: "La Distribución Geográfica de los Animales". En este trabajo toma en cuenta todos los criterios anteriores haciendo varias modificaciones y cada región la divide en cuatro subregiones<sup>3</sup> (esquema no.9)

1. Bartholomew P, (1911) p.6

2. Idem. p.7

3. Idem. p.9

Su obra consta de cuatro partes: 1) Principios y fenómenos generales de la Distribución; 2) Distribución de los anillames extintos; 3) Regiones de la Geografía Zoológica; 4) es un cálculo de manera sistemática de la distribución de todas las familias y géneros de los animales superiores y en algunas incluye a insectos y moluscos.

Las Regiones y Subregiones Zoogeográficas de Wallace son:

1. REGION PALEARTICA

1. Subregión Europea
2. Subregión Mediterránea
3. Subregión Siberiana
4. Subregión Manchuriana

2. REGION ETIOPICA

1. Subregión de Africa Oriental
2. Subregión de Africa Occidental
3. Subregión Surafricana
4. Subregión Malgache

3. REGION ORIENTAL

1. Subregión India
2. Subregión Ceylanense
3. Subregión Indo-China
4. Subregión Indo-Malaya

4. REGION AUSTRALIANA

1. Subregión Austromalaya
2. Subregión Australiana
3. Subregión Polinésica
4. Subregión de Nueva Zelanda

5. REGION NEOTROPICAL

1. Subregión Chilena
2. Subregión Brasileña
3. Subregión Mexicana
4. Subregión Antillana

6. REGION NEARTICA

1. Subregión Californiana
2. Subregión de las Montañas Rocallosas
3. Subregión Alleghangy
4. Subregión Canadiense

Posteriormente varios autores basados en la obra de Wallace, hicieron otras clasificaciones sin aportar avances.

Una de las clasificaciones más modernas es la hecha por Darlington en 1957 en su obra Zoogeography, en la cual reúne la terminología de Sclater y Wallace: (esquema no.10)

I. REINO MEGAGEA ( O ARCTOGEA )

1. Región Holártica

- a) Subregión Paleártica
- b) Subregión Neártica

2. Región Etiópica

- a) Subregión Etiópica
- b) Subregión de Madagascar

3. Región Oriental o de la India

II. REINO NOTOGEA

1. Región Australiana

- a) Subregión Australiana
- b) Subregión Neozelandesa
- c) Subregión Polinésica

III. REINO NEOGEA

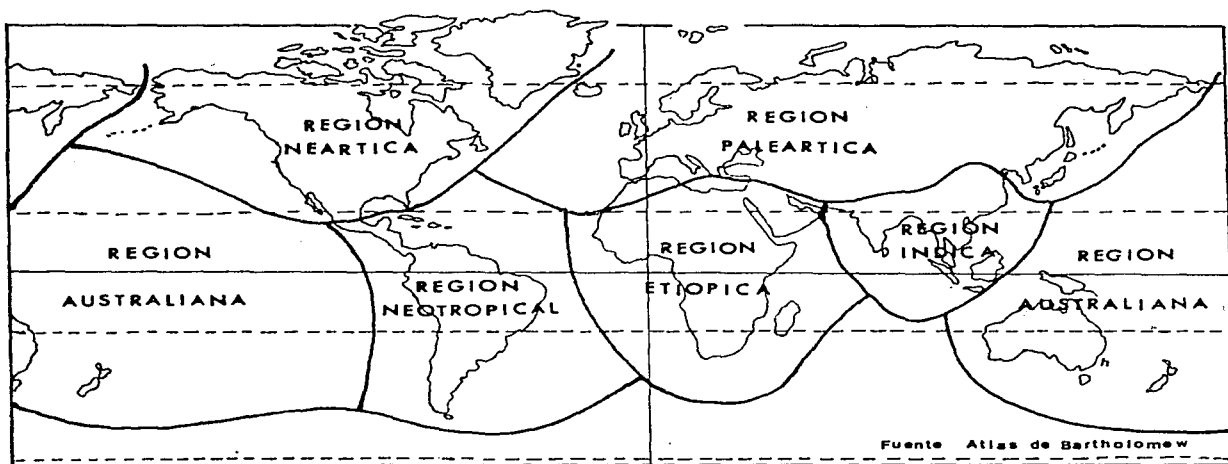
1. Región Neotropical o Sudamericana

IV. REINO ANTARTICO

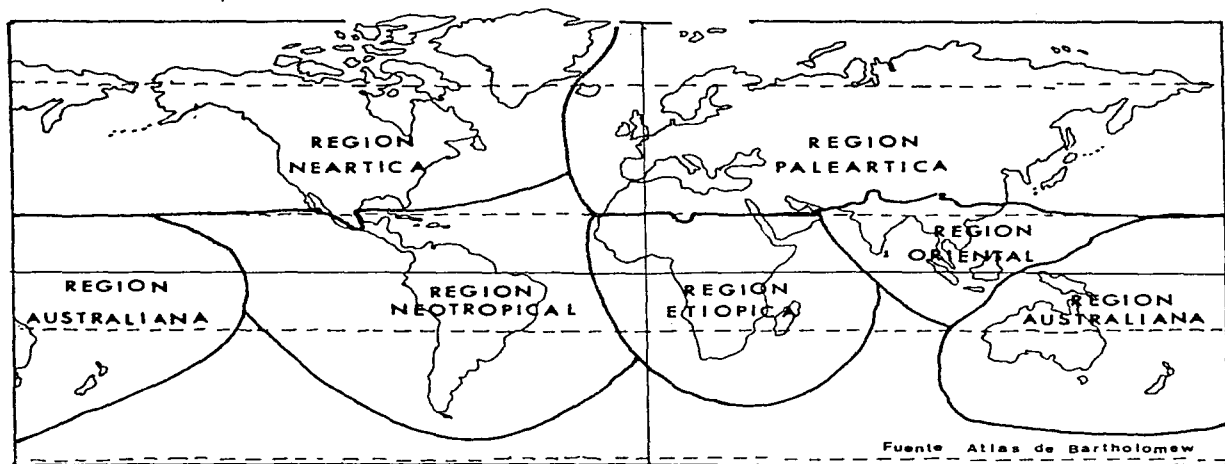
1. Región Antártica

En 1969, Milkos Urdvady publica "Dynamic Zoogeography" en donde analiza los movimientos, la estructura y la dinámica de las poblaciones animales así como su posible uso dentro de las actividades humanas.

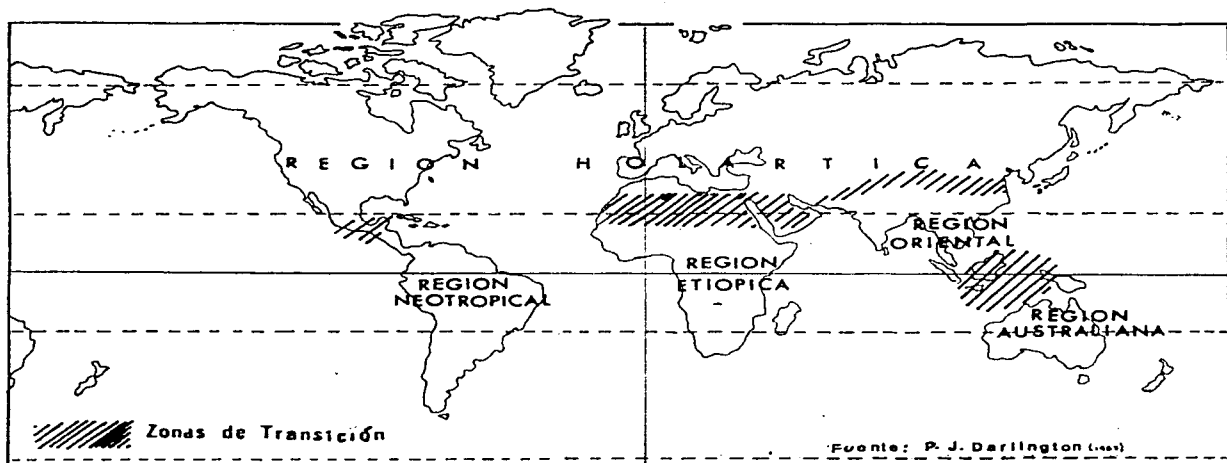




Esquema no.8 Regiones Zoogeográficas según P.L. Sclater (1858)



Esquema no.9 Regiones Zoogeográficas según A.R. Wallace (1876)



Esquema no 10 Regiones Zoogeograficas segun Darlington (1957)

### 2.2.2 Estudios Zoogeográficos en México.

Se han realizado muy importantes estudios sobre la distribución geográfica de los animales en México desde principios de este siglo, como es el que en 1906 publicó el Prof. Luis Murillo, titulado "Guía para la colección de cuadros de Animales Mexicanos".

A partir de este, han sido numerosos los trabajos realizados relacionados con la zoogeografía de México.

En 1927, el Sr. Jesús Galindo y Villa en su obra "Geografía de la República Mexicana" incluye en el tomo II un importantísimo capítulo sobre la Geografía Zoológica o Zoogeografía, en el cual en el cual trata con bastante detalle la distribución geográfica de algunas especies de animales, así como su utilidad económica.

El Dr. Isaac Ochoterena realizó en 1934 un importante estudio el cual tituló "Distribución Geográfica de los Animales en México". Este trabajo ha sido considerado como el primero de carácter científico.

En 1940, el Dr. Hobart Smith, analizando la distribución geográfica de las lagartijas del género Sceloporus, divide a México en 23 provincias bióticas (ver capítulo 5, Los reptiles), las cuales coinciden en su mayor parte con los principales accidentes geográficos del país.

Basados en la distribución geográfica de mamíferos y aves, A. Goldman y Robert T. Moore, dividen al país en 18 provincias bióticas que las consideran como áreas regionales que cubren agrupaciones naturales:

1. California
2. Isla de Guadalupe
3. Desierto Vizcaíno
4. Baja californía Sur
5. Revillagigedo
6. Sonora
7. Sierra Madre Occidental
8. Chihuahua-Zacatecas
9. Tamaulipas
10. Sinaloa
11. Nayarit-Guerrero
12. Sierra Madre Oriental
13. Volcánica Transversal
14. Veracruz
15. Sierra Madre del Sur
16. Tehuantepec
17. Altiplano de Chiapas
18. Península de Yucatán

Actualmente destacan trabajos zoogeográficos muy importantes encausados a explicar la distribución geográfica de algunas especies, como son las realizadas por el Dr. G. Halffter, Director del Instituto de Ecología. Se ha dedicado a estudiar la entomofauna de México y entre sus más importantes publicaciones destacan: "La Entomofauna Americana, ideas acerca de su origen y distribución" (1964); "Algunas ideas acerca de la zoogeografía de América" (1965); "Distribución de los insectos en la Zona de Transición Mexicana" (1972), etc.

El Dr. Bernardo Villa en un continuo estudio sobre los murciélagos de México, ha hecho las mejores investigaciones sobre éstos y en su libro "Murciélagos de México" (1967) explica las causas de la distribución geográfica

de los Quirópteros, haciendo referencia a su origen neártico o neotropical.

De gran valor han sido las aportaciones a este campo del Prof. Enrique Beltrán, iniciador de la nueva etapa de las actividades de la Sociedad Mexicana de Historia Natural y Secretario Perpetuo de la misma.

Una gran contribución al estudio de la fauna mexicana, es el realizado por Leopold Starker en "Fauna Silvestre de México" (1965), en donde explica el medio ambiente de las principales especies cinegéticas del país.

Importantes estudios sobre zoogeografía los ha realizado el Dr. Alfredo Barrera como el de 1968 "Distribución cliserial de los Siphonaptera del volcán Popocatepetl, su interpretación biogeográfica"; en 1954, "La Península de Yucatán como Provincia Biótica"; en 1970, "La Fauna de México", etc.

El Dr. Miguel Alvarez del Toro, Director del Zoológico de Chiapas, ha publicado "Las Aves de Chiapas" y "Los Mamíferos de Chiapas" que son importantes contribuciones a los estudios zoogeográficos de México.

### 2.3 Estudios Biogeográficos.

En 1845, Charles Darwin en una carta enviada a Joseph Dalton, le hace saber la importancia de la biogeografía: "...that subject, that almost keystone of the laws of creation, Geographical Distribution".<sup>1</sup>

En el siglo XVII Francis Bacon da los principios fundamentales de la Biogeografía en la siguiente frase: "we  
1. Healey, P. (1976) p.4

cannot command Nature unless we obeyed her".<sup>2</sup>

Posteriormente, en los siglos XVIII, XIX y XX el hombre se creyó capaz de controlar muchos aspectos del medio ambiente. Pero a partir de la segunda mitad de este siglo, al ver que los recursos naturales no son ilimitados se han realizado más estudios biogeográficos ya que si se destruyen habría problemas muy graves y que peligraría nuestra propia existencia como especie, entonces se ha despertado un creciente interés por los estudios biogeográficos.

En 1967, J.Lemeé en "Precis de Biogeographie" integra las Regiones Fitogeográficas y Zoogeográficas en Regiones Biogeográficas

- |  |  |
|--|--|
| 1. Región Holártica                    | a. Subregión Paleártica<br>b. Subregión Neártica |
| 2. Región Neotropical                  |  |
| 3. Región Etiópica o Africano Malgache |  |
| 4. Región Oriental-Indo Malaya         |  |
| 5. Región Australiana                  |  |
| 6. Región Polinésica                   |  |
| 7. Región Antártica-Andina.            |  |

Sobre México han sido dos las más importantes obras sobre las divisiones Biogeográficas: las del Ing. J.L.Tamayo y la de Angel Cabrera que más adelante se analizarán.

CAPITULO 3

## CARTA BIOGEOGRAFICA DE LA REPUBLICA MEXICANA

En 1966, José Luis Tamayo y Leia Scheinvar realizan la Carta Biogeográfica de la República Mexicana, en la cual reconocen para México dos Regiones Biogeográficas: Neártica y Neotropical, que son divididas en varias provincias bióticas: cuatro en la Neártica y dos en la Neotropical que a su vez están integradas en sectores<sup>1</sup> (mapa no.4)

<u>REGION</u>	<u>PROVINCIA</u>	<u>SECTOR</u>
NEARTICA	I. Montañense	1. Oesteserranense 2. Esteserranense 3. Neovulcanense 4. Surserranense 5. Chiapanense
NEARTICA	II. Sonora-Baja California	6. Californiense 7. Sonorense 8. Sudcaliforniense 9. Guadalupense 16. Giranta-San Luque- se
NEARTICA	III. Altiplanense	10. Chihuahua-Potosi- nense 11. Bajío Altense
NEARTICA	IV. Coahuila-Tamaulipense	12. Coahuila-Tamaulipense
NEOTROPICAL	V. Pacifiquense	13. Sinaloense 14. Balsas Sudpacifi- quense 15. Tehuantepequense
NEOTROPICAL	VI. Atlantiquense	17. Veracruzense 18. Yucatenense

Con anterioridad, en 1962 Tamayo publica en su obra

1. Tamayo J, (1970),p.

"Geografía Moderna de México", Vol.3, cap.XXX, México 1962., este capítulo trata de las Provincias Bióticas, en la que propone dos Regiones Biogeográficas divididas en 21 Provincias Bióticas que están integradas en 23 sectores.<sup>1</sup> (mapa no.5)

Al analizar estas dos obras del mismo autor pero con diferente colaborador, y pese a cuatro años de diferencia entre un trabajo y otro, se pueden detectar los siguientes errores:

1. La descripción de las Provincias Bióticas de la Carta Biogeográfica de la República Mexicana son un resumen de las Provincias Bióticas realizadas con anterioridad en 1962.

2. No coinciden los límites de la división de la Región Neártica y Neotropical, principalmente en Sinaloa y Chiapas.

3. Por razones que no se explican, las Provincias adoptadas en 1962, figuran como sectores en 1966.

4. Los límites zoogeográficos de 1962 no se explican y únicamente se encuentran marcados en el mapa como una línea más.

5. En 1962 a la Provincia Sinaloense la incluye en la Región Neártica, mientras que en 1966 está en la Neotropical; y la Provincia Chiapanense que en 1962 era Neotropical, en 1966 la incluye en la Neártica.

Tomando en cuenta lo establecido anteriormente, se procederá a explicar las Provincias Biogeográficas de México de 1966, hecha por Tamayo y Leia Sheinvar.

---

1. Tamayo J, (1966) p.125



### 3.1 Descripción de las Provincias Bióticas.

#### 3.1.1 Región Neártica.- en esta región quedan comprendidas

Provincias: Montañense, Sonora-Baja Californiense, Altiplanense y Coahuila-Tamaulipense que a continuación se describen.

##### 3.1.1.1 Montañense<sup>1</sup>.- esta provincia se encuentra dividida en cinco sectores: Oesteserranense, Esteserranense, Neovolcanense, Sudserranense y Chiapanense. Corresponden a las áreas comprendidas en la Sierra Madre Oriental, Occidental, Madre del Sur, de Chiapas y Sistema Volcánico Transversal, es decir, las zonas montañosas del país.

1. Oesteserranense.- se encuentra a lo largo de la Sierra Madre Occidental arriba de los 1 000m de altitud. Es una prolongación de las Montañas Rocallosas por el norte llegando al norte de Jalisco por su extremo meridional. Su clima varía de seco en las faldas de la sierra a húmedo en la zona más alta. Predomina la vegetación de coníferas. La fauna característica es de origen neártico destacando: osos<sup>+</sup> (negro y gris), lobo<sup>+</sup>, puma, ardilla arborícola, ardilla terrícola, venado cola blanca<sup>+</sup>, jabalí<sup>+</sup>, cacomixtle, etc. Entre las aves destacan los guajolotes, tecolotes, lechuzas, carpinteros, papamoscas, azulejos, jilgueros, gorriones, carboneros, etc.

2. Esteserranense.- ocupa una faja angosta que corre por una parte de las Sierras Madre Oriental y abarca

1. Tamayo J, (1970) p.140

+ Especies en peligro de extinción.

el sureste de Coahuila, suroeste de Nuevo León, atraviesa el centro de San Luis Potosí, centro de Querétaro y oeste de Hidalgo. La precipitación es irregular, pues la zona sur y este del sector es mucho más húmeda que la zona norte que se caracteriza por ser árida. Las lluvias son más abundantes en las zonas altas. La vegetación está representada por plantas herbáceas, arbustos, matorrales y cactáceas; y al aumentar la altitud y con el incremento de las lluvias se van a presentar los encinos, madroños, pinos y álamos. En cuanto a fauna, son frecuentes los murciélagos, osos<sup>†</sup>, zorros<sup>†</sup>, ratones de campo, venado cola blanca<sup>†</sup>, jabalí<sup>†</sup>, codorniz y pájaro carpintero.

3. Neovulcanense.- comprende el sur de la Sierra Madre Oriental, Cordillera Volcánica Transversal y la Sierra Madre del Sur abarcando el centro y este de Jalisco, norte de Michoacán, sur de Hidalgo, México y norte de Morelos. Por encontrarse situada al sur del Trópico de Cáncer se le podría considerar como Neotropical, pero debido a la altitud, el efecto de la insolación es atenuado, por lo que se caracteriza por climas templados y fríos en las cimas de las montañas. Las lluvias son irregulares, predominando en el verano. La vegetación se presenta de acuerdo a la altitud; en las zonas bajas hay pastizales, plantas herbáceas, arbustos y matorrales en las zonas húmedas; yucas y agaves en las secas. En las partes altas se presentan los bosques de coníferas y como transición,

---

† Especies en peligro de extinción

los bosques mixtos de pino y encino. La fauna característica está representada por las musarañas, tepozringo<sup>†</sup>, tuza, rata de los volcanes y meteorito; y aves como las codornices, guajolote, rascón, gallineta, tecolote, chuparrosa, chupamirto, trepatroncos, ruiseñor, gorrión, etc. Por su situación geográfica, Tamayo la considera como de transición.

4. Surserranense.- comprende una franja que va del este a oeste por el centro de Guerrero y oeste y centro de Oaxaca, es decir, la Sierra Madre del Sur y de Oaxaca. También es considerado por Tamayo como de transición. En las partes altas de la Sierra son frecuentes los bosques de robles, pinos y abetos. En los valles intermontanos se presentan matorrales de la familia de las Leguminosas como los mezquites, algarroba, cachimbo, retama, etc. Entre la fauna se presentan: la musaraña, ardilla, tuza, ratones, conejo, venado cola blanca<sup>†</sup>, codorniz, chupamirto, tucán, salta pared, gorrión, etc.

5. Chiapanense.- considerado como neártico se localiza en la zona meridional de la República Mexicana. Abarca casi todo el Estado de Chiapas (menos la región costera) y una pequeña porción al sur de Tabasco. Es considerada como neártica debido a que la mayoría de sus especies tanto vegetales como animales son neárticas que se encuentran en la zona montañosa y están consideradas como vegetación relictos. La vegetación representativa es de bosques de pinos, de li-

<sup>†</sup> Especies en peligro de extinción.

quidámbar y mixtos de pino-encino, todos alternando con pastizales. Entre la fauna más característica se presentan la musaraña, ardilla voladora, ratón de campo, venado cola blanca<sup>†</sup>, chineca(vampiro), pajuil, codorniz, trepatroncos, saltapared, primavera, verdín, etc.

3.1.1.2 Sonora-BajaCaliforniense<sup>1</sup>.- segunda Provincia neártica que comprende la parte noroeste de la República Mexicana e Islas del Pacífico y del Golfo de California. Se divide en Californiense, Sonorense, Sudcaliforniense, Guadalupense y Giranta-San Luquense.

1. Californiense.- comprende el extremo noreste de la Península de Baja California, desde el nivel del mar hasta la parte más elevada de la Sierra de San Pedro Mártir en su ladera occidental. En la porción norte se prolonga penetrando a los Estados Unidos y por la parte sur hasta los 36°6' Lat.N. La vegetación en las zonas altas es de bosque de coníferas, y en las laderas hay encinos, cedros y álamos; en las zonas bajas y costeras hay chamiso, palo amarillo, piñonero, cedro y encino. La fauna de las zonas altas es de roedores y el venado bura o cola prieta<sup>†</sup>; y son comunes hasta el litoral: musaraña, ratones, tuza, coyote, puma<sup>†</sup>; ardilla rayada, rata canguro, etc; pato aguillilla, gavián y golondrinas como aves migratorias, además de codorniz, carpintero, papamoscas, zenzonte, etc.

---

1. Tamayo, J (1970), p.

† Especies en peligro de extinción.

2. Sonorense.- Abarca la porción noroeste de la Península de Baja California, penetra hasta las partes bajas de Sonora al sur de Guaymas. La altura promedio es de 300 m.s.n.m. Es una zona muy seca y árida, por lo cual la vegetación característica es de plantas xerófilas como el ocotillo, palo verde, uña de gato y cardón. En el Desierto de Altar no hay vegetación. La fauna comprende a los murciélagos, coyote, tialcoyote, zorrillo, ardillas, ratones, borrego salvaj<sup>†</sup>, codorniz, alondra matraca, cerguero<sup>†</sup>, cardenal, etc.

3. Sudcaliforniense.- se extiende al sur de los sectores Californiense y parte del Sonorense en Baja California por toda la Península de Baja California teniendo su límite sur al norte del sector San Luquense. Es una zona muy árida de escasas precipitaciones durante todo el año. Solamente las lluvias aumentan con los ciclones tropicales. La vegetación es xerófila con algunos matorrales: ocotillo, cirio, copalquin, palo verde y mangle (localizado en el litoral). La fauna representativa: ardillas, rata, berrend<sup>†</sup>, borreg<sup>†</sup>, murciélago, conejos, ardillas, puma<sup>†</sup> y coyotes; también tecolotito, alondra, verdín, zacatero, chupamirto, etc.

4. Guadalupense.- situada aproximadamente a 314 Km de la costa noroeste de la Península de Baja California se encuentra la Isla Guadalupe. Debido a su posición geográfica que la ha mantenido aislada del resto del continente, ha logrado desarrollar vegetación y fauna muy características. El relieve es abrupto y clima

húmedo siendo vegetación característica el bosque mixto de pino y ciprés. Entre la fauna encontramos: nutria del mar<sup>+</sup>, elefante marino<sup>+</sup>, lobos de mar, focas pintadas<sup>+</sup>, carpintero, salta pared, reyezuelo, gorrión, etc.

5. Giranta-San Luquense.- comprende las partes más altas de la Sierra de la Giganta y el extremo sur de la Península de Baja California al sur de la Bahía de La Paz y Todos Santos. Es una zona muy seca de clima seco desértico. La precipitación media anual es de 80mm y temperaturas anuales superiores a 25°C. Los ciclones tropicales hacen que prosperen plantas anuales. La vegetación característica está representada por plantas xerófilas como palo verde, pitahayas, cholla, palo de flecha, damiana, romerillo, cardón, biznaga, jarilla, orégano y palo de arco; en las partes altas hay pino, piñonero, madroño, encino, capulincillo, etc. Entre la fauna encontramos a murciélagos, ratas, liebres, tuzas, chupamirto, verdín, tecolote, halcón<sup>+</sup>, etc.

3.1.1.3 Altiplanense<sup>1</sup>.- esta Provincia comprende la zona: del Altiplano. Se divide en dos sectores: Chihuahua-Potosinense y Bajío Altense.

1. Chihuahua-Potosinense.- abarca gran parte de la Altiplanicie Mexicana, excepto la parte sur que corresponde a otro sector. Son tierras planas situadas a 2 000 m.s.n.m. El clima es seco y la vegetación de plantas xerófilas entre las que destacan la lechugi-

1. Tamayo J. (1970) p.

+ Especies en peligro de extinción.

lla, mezquite, la gobernadora, guayule, Cactáceas, ocotillo, etc. La fauna es de zorro<sup>±</sup>, perro de las praderas<sup>+</sup>, roedores, berrendo<sup>+</sup>, borrego salvaje<sup>+</sup>, patos, alondras, gorrión, etc.

2. Bajío Altense.- comprendido entre el sector Neovulcanense al sur y el Chihuahua-Potosinense al norte, es decir, abarca la zona del Bajío y la parte sur de la Altiplanicie Mexicana. Los climas son variables por encontrarse en contacto con el sector Neovulcanense. La vegetación arbórea es de encinos y robles en las partes altas; y en las zonas bajas existen agaves, yucas, cactus, mezquite, etc. La fauna típica es de roedores como la tuza, musaraña, y zacatucho, además de aves como la codorniz, chuparrosa, correcaminos, gorrión, etc.

#### 3.1.1.4 Coahuila-Tamaulipense<sup>1</sup>.-

1. Coahuila-Tamaulipense.- comprende el centro y noroeste de Coahuila, centro y norte de Nuevo León y Planicie Costera de Tamaulipas.

"El límite sur de la provincia coincide con la línea de separación de las Regiones Neárticas y Neotropicales; por lo que a su flora se le puede considerar como área de transición". Lo anterior se puede comprobar al ver la diversidad de la flora en la cual se mezclan elementos neárticos y neotropicales: yucas, agaves y cactáceas, palma grande, cenizo ébano, retama, gobernadora, caoba, palmeras, encinos y pinos. La fauna es-

---

1. Tamayo J, (1970), p.

2. Idem, p. 146

+ Especies en peligro de extinción.

tá representada principalmente por el coyote, tigrillo, onza, ardillas, armadillo, comadreja, tlacuachecodorniz, chupamirto, cuitlacoche, triguero, gorrión, etc.

3.1.2 Región Neotropical- en esta quedan comprendidas las provincias Pacífiquense y Atlántiquense.

3.1.2.1 Pacífiquense<sup>1</sup>.- se encuentra localizada a lo largo de la llanura costera del Pacífico, desde el sur de Sonora hasta el norte de Chiapas. Está subdividida en tres sectores: Sinaloense, Balsas Sudpacífiquense y Tehuantepequense.

1. Sinaloense.- está rodeado de sectores neárticos, por lo que se le considera como de transición. La influencia neártica se manifiesta sobre todo en la vegetación de las zonas altas; y la neotropical en en la costa y en el sur, es decir, desde la llanura costera de Sonora hasta Nayarit. El clima es seco y la altura promedio es de 500 m.s.n.m. Entre la vegetación tenemos: cacahuata, papache, guayacán y pochote; y en la fauna destacan: tejón<sup>+</sup>, oceloté<sup>+</sup>, jabalí<sup>+</sup>, venado cola blanca<sup>+</sup>, gavilán<sup>+</sup>, Chachalaca<sup>+</sup>, codorniz, tecolotito, gorrión, etc.

2. Balsas Sudpacífiquense.- se le considera como una prolongación del sector sinaloense por la llanura costera al asur de Nayarit hasta la costa chica de Guerrero. Además comprende la cuenca del Balsas y fuera

1. Tamayo J. (1970) p.

+ Especies en peligro de extinción



del continente se prolonga hasta las Islas Mariás. El clima es tropical con lluvias en verano. Entre la vegetación tenemos: al cedro, pochote, colorín y papache; y entre la fauna: murciélago, tejón, tigrillo<sup>†</sup>, ardilla, tuza, codorniz, ratón, calandria, cardenal, etc.

3. Tehuantepequense.- comprende desde el sur del Río Ometepec prolongándose por toda la llanura costera hasta Guatemala. A pesar de estar en una zona tropical, solo la temperatura es caliente y su régimen pluviométrico es diverso, por lo cual va a haber zonas de matorrales secos y zonas de vegetación tropical. Así hay mezquites, acacias, amate, etc. Entre la fauna destacan el zorrillo, tuza, ratón espinoso, liebre, jabalí<sup>†</sup>, gavilán<sup>†</sup>, codorniz, verdín, calandria, etc.

3.1.2.2 Atlantiquense<sup>1</sup>.- esta provincia se encuentra situada en la zona del Golfo de México y del Mar de las Antillas. Comprende dos sectores biogeográficos: Veracruzense y Yucatenense.

1. Veracruzense.- comprende todo el Estado de Veracruz y Tabasco, sur de Tamaulipas, este de San Luis Potosí, norte y este de Hidalgo y norte de Oaxaca. Es una zona muy húmeda y caliente, por lo que la vegetación predominante es de bosque tropical destacando principalmente: hule, copal, caoba, cedro, zapote, cacao, maguey, etc; y la fauna representativa : tejón, cacomixtle, onza, monos, perezoso, tapir, hormiguero, tepetzcuintle,

1. Tamayo J, (1970), p.

+ Especies en peligro de extinción.

jaguar, perdiz, ave sol, perico real, loros, tanagra, gorriones, etc.

2. Yucatenense.- abarca la Península de Yucatán (Yucatán, Campeche y Quintana Roo). La altura media es de 200 m.s.n.m, no existen sierras, por lo cual es una gran planicie. Predominan los climas tropicales: con lluvias en verano y lluvias de monzón. Las principales especies vegetales son: soyate, henequén, cornezuelo blanco, huanacaztli, palo de Campeche, cardá, etc; y la fauna: tlacuache, tejón, onza, jaguar, monos, jabalí, venado cola blanca, tapir, saraguato y puerco espín, perdiz, flamenco, chachalaca, loro, saltarín, senzon<sup>+</sup>tle, calandria, cardenal, etc.

CAPITULO 4

PROVINCIAS BIOGEOGRAFICAS DE MEXICO

En 1973, Angel L. Cabrera y Arthur Willink integran la mayor parte de los criterios fitogeográficos y zoogeográficos de América existentes con anterioridad, reuniéndolas en la obra "Biogeografía de América Latina", monografía no.13, OEA, 1973. Dividen a América Latina en cuatro regiones biogeográficas: Holártica, Neotropical, Antártica y Occánica.

De estas regiones, dos quedan comprendidas en la República Mexicana, quedando de la siguiente manera<sup>1</sup>: (mapa no. 6 )

I. REGION HOLARTICA

- A. Dominio Norteamericano Pacífico  
a. Provincia del Bosque Montano

II. REGION NEOTROPICAL

- B. Dominio Caribe  
a. Provincia Mesoamericana de Montaña  
b. Provincia Xerófila Mexicana  
c. Provincia Caribe  
1. Distrito Sonoriano  
2. Distrito Chihuahuano  
3. Arido del sur de México
- C. Dominio Amazónico  
a. Provincia Pacífica

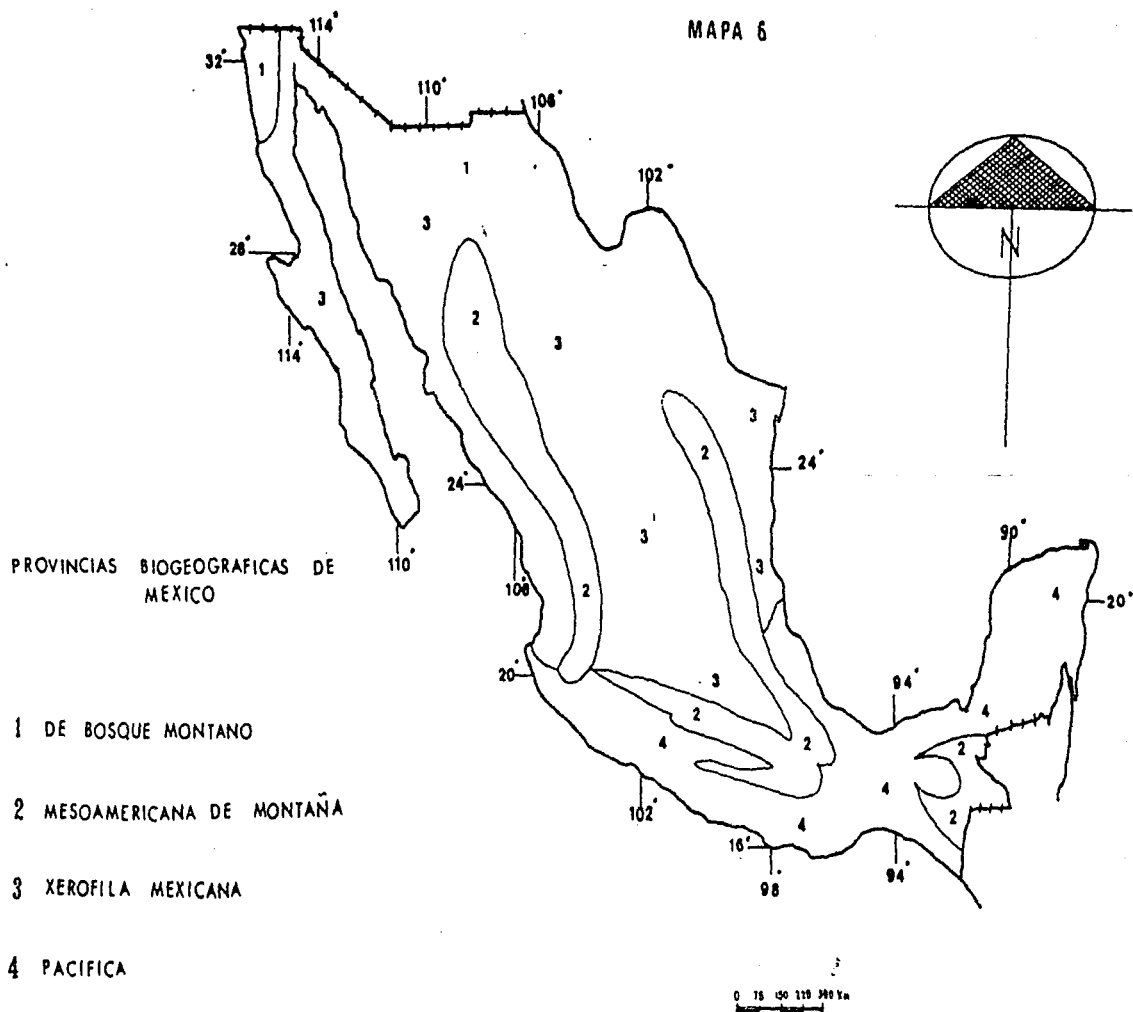
4.1 Descripción de las Provincias Biogeográficas de México.

4.1.1 Región Holártica. -- comprende aproximadamente todas las tierras a partir de los 30°Lat.N hacia el norte tanto en América como en Europa y Asia. En el continente Americano se llama subregión Neártica y en el Euroasiático, subregión Paleártica.

1. Cabrera A y Willink A, (1973) p.

# PROVINCIAS BIOGEOGRAFICAS DE MEXICO

MAPA 6



Fuente: Cabrera A. (1973)

Para México reconocen el Dominio Norteamericano Pacífico con la Provincia del Bosque Montano.

#### 4.1.1.1 Dominio Norteamericano Pacífico<sup>1</sup>

a. Provincia del Bosque Montano.- comprende una pequeña porción al noroeste de la Península de Baja California en la Sierra de San Pedro Mártir. Entre la vegetación predominan las coníferas principalmente del género Pinus y Abies y encinares Quercus. La fauna está representada por especies muy características como el pumá<sup>+</sup>, coyote, oso negro<sup>+</sup>, lince, roedores, codorniz, halcón<sup>+</sup>, etc.

#### 4.1.2 Región Neotropical.- comprende cinco dominios: Caribe, Amazónico, Guayano, Chaqueño y Andino-Patagónico, siendo los dos primeros los que se localizan en la República Mexicana.

El Dominio Caribe está dividido en tres provincias: Mesoamericana de Montaña, Xerófila Mexicana y Caribe. Del Dominio Amazónico solamente la Provincia Pacífica corresponde a México.

#### 4.1.2.1 Dominio Caribe<sup>2</sup>.- se encuentra limitando al norte con la Región Holártica, por lo que presenta muchas similitudes tanto en fauna como en flora con la Holártica, esto da como resultado que se le considere como un dominio de Transición<sup>3</sup>. En algunos casos van a predominar mamíferos de característica neárticas, o insectos neotropicales, etc, es decir, hay una sobreposición de elementos neárticos y neotropicales.

1. Cabrera A, Willink A, (1973), p.

2. Idem, p.

3. Idem, p.

Se extiende por toda la República Mexicana (excepto el noroeste de Baja California que queda comprendida en la Región Neártica) hasta la costa norte del Atlántico de Venezuela.

a. Provincia Mesoamericana de Montaña.- comprende las Sierras Madre Oriental y Occidental, del Sur y de Chiapas, es decir, las zonas montañosas de más de 1 500 m. de altitud. La flora es muy variada, pues se encuentran desde matorrales hasta bosques de coníferas, la cual es de origen Holártico. En lo que a la fauna se refiere, "los mamíferos son Holárticos y los insectos Neotropicales, y en las Sierras Madre de Chiapas y del Sur los anfibios predominan sobre los reptiles"<sup>1</sup>

b. Provincia Xerófila Mexicana.- es la que ocupa la mayor extensión en México. En flora predominan los matorrales y en la fauna los roedores y reptiles, es decir, fauna y flora que se adaptan a las zonas secas. Ha sido subdividida en tres distritos:

1) Distrito Sonoriano.- comprende el Estado de Sonora, norte de Sinaloa y Península de Baja California. La flora es de matorrales y fauna de roedores, reptiles e insectos.

2) Distrito Chihuahuano.- comprende el norte del Altiplano de México. Es menos árido que el Distrito Sonoriano, por lo cual la flora se presenta en dos tipos: uno representado por pastizales y otro por

1. Cabrera A, y Willink A, p(1973), p.

2. Idem. p.

bosques en los llanos y valles intermontanos. También hay alternancia de matorrales.

3) Distrito Arido del sur de México.- predominan los matorrales. La fauna es de roedores, reptiles, ocelotes, coyotes e insectos; y entre las aves están la codorniz, garza, palomas, lechuza, picaflores, etc.

4.1.2.2 Dominio Amazónico.- se subdivide en nueve Provincias, una de las cuales queda comprendida en territorio nacional: Provincia Pacífica.

a. Provincia Pacífica.- abarca las zonas húmedas y tropicales del sur de la República Mexicana. Su flora y fauna es muy abundante y diversificada. La flora se presenta en forma muy marcada, densa y de grandes dimensiones, es decir, vegetación selvática. La fauna característica es de murciélagos, monos, edentados, peresozos, roedores, armadillos, lince, pecaríes, guacamayas, loros, chachalacas, quetzales<sup>+</sup>, trogones, tucanes, caimanes<sup>+</sup>, ofidios y una gran cantidad de arácnidos.<sup>1</sup>

1. Cabrera A. y Willink A, (1973) p.  
+ Especies en peligro de extinción.

## CAPITULO 5

### LA ZONA DE TRANSICION MEXICANA

México es un país de contrastes, contrastes geográficos que son determinantes para la distribución de plantas y animales a lo largo de nuestro territorio., como son:

1) Situación Geográfica.- la República Mexicana se encuentra localizada en América del Norte y al sur del Sistema Volcánico Transversal en América Central. Es atravesada por el Trópico de Cáncer a los 23.27' lat.N por lo que queda comprendida en dos zonas térmicas: la zona templada y la zona tropical.

2) Relieve.- el Territorio Mexicano está atravesado por varios sistemas montañosos como son las Sierras Madre Oriental, Occidental, del Sur, de Chiapas, el Sistema Volcánico Transversal y la Sierra de Baja California o de San Pedro Mártir. Entre la Sierra Madre Oriental y la Occidental se encuentra una gran meseta denominada Altiplanicie Mexicana. Además, por sus costas, cuenta con extensas llanuras costeras. Lo que nos demuestra lo abrupto del relieve mexicano.

3) Mares.- La República Mexicana se encuentra bañada en el este por el Océano Pacífico y en el oeste por el Océano Atlántico que sus aguas penetran al Golfo de México y al Mar de las Antillas.

4) Climas.- son muy variables, pues se encuentran desde los tropicales, secos, templados, fríos y polares distribuidos irregularmente por todo México, todo esto, como con-



secuencia de los tres aspectos antes mencionados. A cada tipo de clima le corresponde uno de vegetación y la fauna está condicionada a esta como su habitat.

Los estudios biogeográficos clásicos distinguen para el Continente Americano dos Regiones Biogeográficas: la Región Neártica y la Región Neotropical, las que tienen sus límites en la República Mexicana.

Pero no es posible hablar de que en un país como México, u otro en donde la unión de dos Regiones Biogeográficas de un límite tajante entre estas, es decir que llegando al límite biogeográfico la fauna y la flora no se entremezclan, pues siempre existe la posibilidad de transición entre una región y otra.

La transición entre la Región Neártica y la Neotropical se encuentra en México, pero va a variar de acuerdo a diversos aspectos, de los cuales se considera que el más importante es la capacidad de dispersión de los seres vivos.

Las plantas tienen una dispersión pasiva, pues carecen de medios de locomoción; en cambio los animales tienen una dispersión activa pues cuentan con un sistema locomotor que les permite desplazarse a grandes distancias. También son muy importantes las barreras geográficas, es decir, aquellos obstáculos que impiden el desplazamiento, como pueden ser los ríos, las montañas, una barranca, los océanos, etc.

Mediante las migraciones es muy notable entender la capacidad de dispersión de los animales. En la República Mexicana se juntan elementos faunísticos provenientes de Améri-

ca del Norte y de América del Sur. ¿Cómo es posible explicar la presencia de esta fauna? Pues suponiendo la existencia de diversas migraciones a través de la Historia de la Tierra, como fueron las producidas por las glaciaciones, que originaron la distribución actual de los animales.

No hay que dejar de mencionar a todos los cambios geológicos que sufrió el Continente Americano, pero en especial México, pues con el levantamiento y hundimiento del relieve dió origen a fauna y flora relictual, así como a numeroso endemismos.

México es una de las zonas más ricas en especies endémicas, tanto animales como vegetales lo cual fué el resultado de lo mencionado anteriormente.

Se denomina Zona de Transición Mexicana a aquella en donde se mezclan tanto elementos Neárticos como Neotropicales y no existe una delimitación exacta entre ambas.

No existe la delimitación precisa de la Zona de Transición Mexicana, pues varía de acuerdo a cada organismo dependiendo de la capacidad de dispersión de cada uno, así como a su adaptación al medio ambiente.

En 1887 el Dr. Angelo Heilprin publicó un trabajo sobre las Regiones Zoogeográficas en la cual hizo varias modificaciones a los trabajos publicados anteriormente, entre ellas era unir a la Región Neártica y Paleártica, y lo más importante, es el señalar tres áreas de transición: Tirreniana o Mediterránea, entre los Reinos Holártico, Oriental y Etiópico; B) Sonoriana o Americana entre los Reinos Holárti-

# LIMITES BIOGEOGRAFICOS DE MEXICO

MAPA 7

30

20

10

30

20

10

120

110

100

90

80

70

ZONA NEARTICA

ZONA (DE FLORA) DE TRANSICION

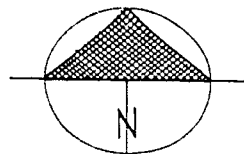
ZONA NEOTROPICAL

## SIMBOLOGIA

----- Límite sur de la zona de flora neártica

----- Límite norte de la zona de flora neotropical

..... Límite entre zonas de fauna neártica y neotropical



FUENTE: VIVÓ E. J. (1943)

120

110

100

90

80

co Occidental y Neotropical; c) Papuano o Austro-Malayo entre los Reinos Oriental y Australiano. Este es el primer trabajo biogeográfico en donde se menciona una zona de transición entre las Regiones Neártica y Neotropical. Esta transición comprende desde el sur de los Estados Unidos hasta el Sistema Volcánico Transversal.

La mayoría de los autores afirma que el Sistema Volcánico Transversal es el límite de una región y otra, señalándola como una barrera muy importante que evitó el desplazamiento de los organismos del norte o del sur.

En 1943, el Dr. Jorge A. Vivó en su obra "Los Límites Biogeográficos de América y la Zona Cultural Mesoamericana" dice lo siguiente<sup>1</sup>: "Si se traza una línea que vaya desde la costa del Golfo de México a la altura del Trópico hacia las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, que al alcanzar ésta baje en dirección sur hasta encontrar la Cordillera Volcánica, que atraviese México por el flanco sur de esta última Cordillera a una altitud de 2 000 metros, que torne hacia el norte a partir del Volcán y Nevado de Colima a lo largo de los flancos occidentales de la Altiplanicie y de la Sierra Madre Occidental hasta el trópico y que, por este, se prolongue hasta el Golfo de California, se habrá establecido el límite sur de la región fitogeográfica Neártica.

Y si se traza una línea desde la costa del Atlántico hasta el Pacífico a través de la Depresión de Nicaragua se habrá establecido el límite norte de la región fitogeográfica Neotropical. (mapa no.7)

Toda la región intermedia entre ambas zonas participa de caracteres que permiten considerarla como zona de transi-

ción entre las dos grandes zonas Neártica y Neotropical"<sup>1</sup>

En 1957, P. Darlington en "Zoogeography" señala una área de transición llamada Centroamericana-Mexicana, la cual comprende desde el sur de la Altiplanicie Mexicana y toda América Central. Pero la considera muy extensa, por lo cual menciona que la transición no es la misma para cada grupo animal.

Menciona que para estudiar la fauna de transición, hay que tomar en cuenta los patrones de distribución, que según el autor son tres: 1) Familias exclusivas a cada región; 2) Familias Transicionales las cuales penetran en mayor o en menor grado a la región vecina; 3) Familias compartidas que son las de amplia distribución geográfica y que se extienden mucho más allá del área de transición.

Finalmente, en 1964, el Dr. Gonzalo Halffter en su obra "La Entomofauna Americana", habla de una Zona de Transición Mexicana, en la cual menciona que el centro de esa zona es el límite de las regiones Neártica y Neotropical. "La separación entre las dos regiones está marcada por cordilleras. El Altiplano Mexicano está limitado hacia el oeste por la Sierra Madre Occidental, hacia el este por la Sierra Madre Oriental y en el sur por el Sistema Volcánico Transversal. En este último sistema montañoso termina como un todo continuo la región Neártica. Los valles altos de Oaxaca y las tierras altas de Chiapas y Guatemala son islotes neárticos muy extensos, enclavados en la Sierra Madre del Sur y en los Andes Centroamericanos y rodeado por montañas"<sup>1</sup>

Además menciona que a pesar de la delimitación orográfica tan marcada: el factor más importante en la separación

de las regiones Neártica y Neotropical es el ecológico<sup>1</sup>.

"Un porcentaje de especies, variable en los distintos grupos, rebasa el límite entre ambas regiones y crea una amplia zona de transición, zona en donde a medida que dentro del Altiplano vamos avanzando hacia el norte los elementos neotropicales van siendo cada vez más escasos, y en forma correspondiente a medida que en Centroamérica vamos avanzando hacia el sur los elementos neárticos son cada vez más raros. A grandes rasgos, y para los vertebrados, esta zona de transición comprende desde el río Bravo en el norte de México y sur de los Estados Unidos hasta Guatemala"<sup>2</sup>

## 5.1 Plantas

### 5.1.1 Origen y evolución de las Plantas.

Los primeros componentes del Reino Vegetal que poblaron la Tierra fueron las bacterias del suelo, después las algas, hongos y algunas plantas inferiores "hace aproximadamente 550 millones de años en el Cámbrico durante la Era Paleozica"<sup>3</sup>

Posteriormente fueron evolucionando y al terminar esta Era, en el Pérmico predominaban los bosques de helechos formados por helechos arborescentes y aparecen las primeras gimnospermas (plantas superiores con hojas, tallos leñosos, fruto seco, pero carecen de flor) predominando en la Era Mesozoica.

Las Angiospermas son las plantas más evolucionadas del Reino Vegetal, pues el fruto es carnoso y ya poseen flor en donde se encuentran los órganos de reproducción.

1. Halffter, G, (1964), p.24

2. Idem, p.25

3. Villedo C, (1970), p.

Estos se empiezan a desarrollar a fines del Cretácico y se multiplican de manera espectacular consiguiendo en la Era Cenozoica un franco predominio sobre la flora. Prueba de ello, se tiene que en la actualidad los bosques de coníferas (gimnospermas) se van reduciendo cada vez más y hay preponderancia de plantas herbáceas (angiospermas).

Desde el punto de vista social y económico, las angiospermas son de mayor importancia tanto en la alimentación como en la obtención de materias primas que las gimnospermas, aunque no hay que olvidar que los bosques de coníferas proporcionan madera, celulosa, papel, etc, pero indudablemente, de las que depende el hombre para la subsistencia es de las angiospermas.

El Reino Vegetal se clasifica de la siguiente manera<sup>1</sup>:

	<u>Schizomicophyta</u>	
	<u>Cianophyta</u>	
	<u>Euglenophyta</u>	
Tallophyta	<u>Pirrophyta</u>	
	<u>Crisophyta</u>	
	<u>Chlorophyta</u>	
	<u>Phaesophyta</u>	
	<u>Rodophyta</u>	
	Mixomicophyta	
	Fungi	
	Eumicophyta	
	op. Lichenes	
	Hepaticas	
	Briophyta	
	Musci	
Embriophyta	Psilopsidae	
	Licopsidae	
	Sphenopsidae	
Tracheophyta		Pteridofita
		Gimnospermas
	Pteropsidae	
		Angiospermas

1. Apuntes tomados en clase de Geobotánica impartida por la Maestra Martha Cervante R.

Para fines biogeográficos se trabaja con las plantas superiores, es decir, Angiospermas y Gimnospermas.

### 5.1.2 Distribución Geográfica de las Plantas en México.

"La República Mexicana está considerada como una de las zonas florísticas más ricas del mundo. En ella se conjugan elementos de origen boreal, meridional, asiáticos y europeos<sup>1</sup>". Todo esto como producto de la historia evolutiva del establecimiento de la flora en México a través de su pasado geológico.

Rzedowsky considera que la distribución actual de la flora mexicana se debe a tres "elementos geográficos": boreal, meridional y endémica<sup>2</sup>. Pero desde el punto de vista geográfico, las consideraciones mencionadas por dicho autor no son "elementos geográficos", sino centros de origen que tuvieron cierta dispersión los cuales se conjugaron en México.

La flora más antigua de México es la que se conoce del Cretácico de origen boreal, representada en Coahuila en donde se han encontrado numerosos fósiles de gimnospermas como son los del género Abies, Araucaria, Picea, Pinus, Sequoia, etc. Logran extenderse formando núcleos muy importantes de vegetación hasta el Hemisferio Sur y el único vestigio de ese gran avance es la presencia en América del Sur del género Araucaria.

Actualmente, tenemos en México bosques de coníferas a lo largo de las Sierras Madres, con una penetración muy al

1. Rzedowsky J. (1978) p. 74

2. Rzedowsky J. (1978) p. 86



sur en la Sierra Madre de Chiapas.

Entre las angiospermas boreales están las Fagáceas (encinos), Rosáceas (capulín, manzano, durazno), Saxifragáceas (hortensia, jazmín), Papaveráceas (amapola), Betuláceas (aile), etc.

La flora de afinidades meridionales más antigua de México data del Oligoceno (norte de Chiapas) y Mioceno (Tehuantepec).<sup>1</sup>

Las familias restringidas a las zonas tropicales son muy abundantes, tienen principalmente a las Amari-  
lidáceas (narciso, nardo, azucena, maguey), Aráceas (mafafas, piñanona, alcatraz), Aristoloquiáceas, Cucurbitáceas (melón, sandía, calabaza, chayote, pepino), Dioscoreácea (cuachalalate), Lorantáceas (muérdago), Tiliáceas (tila), Ulmácea (olmos), Eriocauláceas, Acan-  
táceas (acanto), Aposináceas (rosa laure), Araliáceas (hiedra), Lauráceas (laurel, aguacate), Moráceas (mo-  
reras, hule, higuera), Sapotáceas (zapote, mamcy), Vi-  
táceas (temecate), Amarantáceas (amaranto, alegría), Amacardiáceas (sumaco), Caesalpináceas (retama, cuasca-  
lote), Caparidáceas (hierba del coyote), Commelináceas (hierba del pollo), Mimosoideas (uña de gato, mezquite, huizache), Nictagináceas (maravilla, bugambilia), Big-  
noniáceas (jacaranda), Pasifloráceas (granadita de Chi-  
na, pasionaria), Sapindáceas (farolitos, ocotillo), Ano-  
náceas (chirimoya, guanábana), Sterculiáceas (cacao),  
Malpighiáceas (hierba del zorro), Longaniáceas (tepozán),

Piperáceas (ombligo de tierra), Begoniáceas (ala de ángel) etc.

El tercer "elemento geográfico" que menciona Rzedowski es el endémico, el cual tiene una gran importancia, pues aproximadamente constituye un poco más del 10% de la flora mexicana.

Hay dos familias endémicas características en América: las Cactáceas (2 000 especies) y las Bromeliáceas (1 500 especies), las primeras restringidas a las zonas áridas y las segundas a las húmedas.

Para América del Norte hay un cálculo de nueve familias endémicas con 50 especies y para América Tropical, 47 familias con 1 612 especies.

Se han hecho estudios para México a nivel de géneros y Rzedowski<sup>1</sup> afirma que existen 304 géneros endémicos, de los cuales más del 50% se encuentran en zonas de aridez, lo que obedece a factores ecológicos.

Existen familias que se encuentran distribuidas en todo el mundo (cosmopolitas) y no escapa México, destacando entre ellas las Gramíneas (pastos, maíz, trigo, avena, etc), las Compuestas (margarita, manzanilla, girasol, alcachofa, guayule, etc), y las Leguminosas (frijol, lenteja, chícharo y cacahuete).

Tenemos también representantes de familias subcosmopolitas, como las Cyperáceas (tule), Caryophyláceas (flor de indio, estrellita), Orquidáceas (orquideas), Papilo-

niáceas (raíz de víbora, tronadora), Labiadas (orégano, tomillo, albahaca, hierbabuena), Scrofulariáceas (perrito, dedalera), Liliáceas (cebolla, ajo, espárrago), etc.

### 5.1.3 Distribución de la vegetación en la Zona de Transición.

La flora de origen boreal que penetra en México se encuentra en las zonas montañosas húmedas y subhúmedas que corresponden a las Sierras Madres. Pero estas zonas corren a lo largo del territorio mexicano penetrando muy al sur de Chiapas, zona que es tropical.

Se puede afirmar que la única zona que verdaderamente tiene flora de origen boreal por su localización geográfica en el noroeste de la Península de Baja California, quedando entonces las zonas montañosas como Zona de Transición.<sup>1</sup>

De ahí que Rzedowski al hacer la división por Reinos Fitogeográficos de México, considere que la Región Mesoamericana de Montaña (comprendiendo a todas las Sierras) no debe incluirse ni en el Holártico, ni en el Neotropical.<sup>2</sup>

Hay familias de origen boreal con una distribución en la zona tropical, como son las Crucíferas (alhelí, col, nabo, rábano), Umbelíferas (zanahoria, perejil, cilantro), Ranunculáceas (acaxóchitl, flor de maría), Juncáceas (tulillo), Onagrácea (aretillos, perlilla), Poligonáceas (lengua de vaca, venenillo), Plantaginácea (plántago), etc.

1. Rzedowski J, (1978) p.100

2. Idem, p.99

En las familias de origen meridional, ampliamente extendidas en zonas templadas son las Convolvuláceas (camote, mantos, oreja de ratón), Malváceas (algodonero, tulipán, vara de San José), Solanáceas (papas, jitomate, tomate, chiles, tabaco), Urticáceas (cortiga, mala mujer). Con una distribución más restringida están las Rubiáceas (quinos, café, ipecacuana, gardenia), Euforbiáceas (higuera, nochebuena, coyotillo), Violáceas (violeta, pensamiento), Poligoláceas (poligola), Verbenáceas (pegarropa, cinco negrito) y Litráceas (hierba del cáncer, atlacán). Las Quenopodiáceas (espinaca, betabel, quelite, acelga) y Plumbagináceas (plúmbago) se extienden en las zonas templadas pero sobre suelos salinos.

## 5.2 Insectos

### 5.2.1 Origen y clasificación de los Insectos.

Los insectos primitivos (sin alas) se originaron en la Era Paleozoica, periodo Silúrico "hace aproximadamente 425 millones de años"<sup>1</sup>. Posteriormente fueron evolucionando paulatinamente y al principio de la Era Mesozoica aparecieron la mayor parte de los insectos modernos, "hace 280 millones de años"<sup>2</sup>. Finalmente en la Era Cenozoica los insectos experimentan una evolución radiada que se ha mantenido hasta nuestros días.

La inmensa variedad de insectos de la República Mexicana "se ha debido principalmente a migraciones por el sur,"<sup>3</sup> así lo menciona el Dr. Gonzalo Halffter, y dice "que a diferencia de los vertebrados donde las líneas dominan-

1. Villee C, (1970) p.

2. Idem

3. Halffter G. (1970) p.7

tes de emigración son de norte a sur, la de insectos es de sur a norte"<sup>1</sup>. A fines del Cenozoico, algunos insectos de origen holártico emigraron conjuntamente con los vertebrados de norte a sur, pero no tuvo gran importancia y éstos quedaron en la zona de transición.<sup>2</sup>

Los insectos pertenecen a la clase INSECTA del Reino Animal. Está considerada como la clase más amplia y abundante de este Reino. La mayoría de los insectos viven en el medio terrestre, aunque también los hay acuáticos, como los que viven en agua dulce.

Los insectos presentan las siguientes características<sup>3</sup>:

1. La cabeza se encuentra separada del tórax y éste del abdomen. La cabeza tiene unos apéndices cefálicos, unos forman las antenas y otros se van hacia la zona bucal desempeñando diversas funciones, así por ejemplo, algunos insectos pican, otros succionan, etc.

2. El torax está dividido en tres partes o segmentos y cada uno de ellos tiene un par de patas.

3. Podemos afirmar que la característica principal de los insectos es que aparte de ser invertebrados generalmente tienen seis patas (tres pares) y se encuentran dotados de dos pares de alas.

4. Respiran por medio de aberturas traqueales.

5. Poseen órganos sensoriales: ojos simples y ojos compuestos, antenas que captan ondas sonoras, cerdas olfativas que identifican compuestos químicos, etc.

---

1. Halffter G, (1964) p.7

2. Idem

3. Villee C, (1970) p.227

Los insectos se clasifican en numerosos órdenes, entre los más importantes se tienen:

NEUROPTERA	-----	hormiga de león
DIPTERA	-----	moscas y mosquitos
SIPHONAPTERA	----	pulgas
LEPIDOPTERA	-----	mariposas, polillas
COLEOPTERA	-----	escarabajos
HYMENOPTERA	-----	hormigas, abejas
HEMIPTERA	-----	chinches verdaderas
ANOPLURA	-----	piojos
ORTHOPTERA	-----	grillos, saltamontes
ISOPTERA	-----	termitas
DERMAPTERA	-----	tijeretas
MALLOPHAGA	-----	piojos de las aves
ODONATA	-----	libélulas, caballitos del diablo
EPHEMEROPTERA	---	efémeras
THYSANURA	-----	lepismas

### 5.2.2 Los Insectos en la Zona de Transición Mexicana.

Halffter propone "que los insectos se han extendido en esta zona siguiendo varios patrones de dispersión, los cuales pueden ser de origen neártico o neotropical"<sup>1</sup>: Los insectos que penetraron del Viejo Mundo hacia América del Norte, siguieron dos patrones?<sup>2</sup>

1. Patrón Paleoamericano<sup>3</sup>: son grupos de insectos muy antiguos. Algunos penetraron hasta Sudamérica y las Antillas y otros tuvieron una distribución relictual.<sup>4</sup>

Ocuparon el altiplano y las montañas, los cuales han ser-

1. Halffter G, (1976) p. 14

2. Idem,

3. Idem p.17

4. Idem p.15

vido como centro de diversificación. A continuación se presentan algunos ejemplos de insectos pertenecientes al Orden COLEOPTERA, familia Scarabaeidae (escarabajos) del Viejo Mundo que actualmente están en la zona de Transición Mexicana:

VIEJO MUNDO	ZONA DE TRANSICION MEXICANA
Amplia distribución	<u>Liatongus</u> <u>Oniticellus</u> <u>Drepanocerus</u> <u>Sisyphus</u> Distribución relicto
<u>Copris</u> 180 especies	<u>Copris</u> 24 especies
<u>Onthophagus</u>	<u>Onthophagus</u> distribución mínima
<u>Oniticellus</u> 21 especies	<u>Oniticellus</u> una especie
<u>Liatongus R.</u>	<u>Liatongus R.</u> tres especies relicto
<u>Drepanocerus</u> 27 especies	<u>Drepanocerus</u> una especie
<u>Sisyphus L.</u> amplia distribución	<u>Sisyphus L.</u> dos especies

2. Patrón Neártico<sup>1</sup>.- también con representantes del Viejo Mundo. Se encuentra distribuido en las montañas de la zona de transición (altitudes mayores de 1 700 m.s.n.m) hasta el norte de América Central. Los sistemas montañosos han servido como una vía de penetración de norte a sur como son por las Sierras Madre Oriental, del Sur y de Chiapas, y por el Sistema Volcánico Transversal. Esta vía de penetración tan importante constituida por las montañas, para otras espe-

1. Halffter G, (1976) p.29

cies constituye una barrera física para su dispersión. Ejemplos de algunos géneros pertenecientes al Orden COLEOPTERA (escarabajos) que siguieron el Patrón Neártico al llegar a México y su localización actual:<sup>1</sup>

<u>Ceratropes</u>	Sierra Madre Occidental, Sistema Volcánico Transversal y Sierra Madre del Sur.
<u>Carabidos</u>	En las montañas con altitudes superiores a 1700m en las zonas de bosques de coníferas y encinos.
<u>Pteroloma</u>	Cerro Potosí, Nevado de Toluca, Popocatépetl, Pico de Orizaba.

Los insectos de origen sudamericano que penetraron a la zona de transición, siguen dos patrones:

1. Patrón en el Altiplano.<sup>2</sup> se llevó a cabo desde Sudamérica hasta el sur de los Estados Unidos antes de que la Altiplanicie Mexicana se levantara en el Mioceno (hace 25 millones de años). Estas especies dominan el Altiplano y los valles altos de Oaxaca, Chiapas y Guatemala. Un ejemplo que menciona Halffter como característico, es el que se refiere al género Triatoma<sup>3</sup>, que se encuentra muy disperso desde la zona del Istmo de Tehuantepec hasta el sur de los Estados Unidos; en este caso y pese a la gran diversificación, el género es de origen sudamericano, el cual se encuentra en mayor proporción en el Istmo de Tehuantepec y disminuye considerablemente en el sur de los Estados Unidos.

1. Halffter G, (1976), p.33  
 2. Idem, p.42  
 3. Halffter, G. (1964), p.75



2. Patrón Neotropical<sup>1</sup>.- insectos de origen sudamericano que siguieron una línea de dispersión de sur a norte y que penetran hasta el límite norte del bosque tropical en México.<sup>2</sup> Existen varias causas por las que estos insectos no penetraron más al norte, entre las que destacan<sup>3</sup>: a) la existencia de climas fríos en el norte de México y b) las montañas constituyen una barrera orográfica. Así tenemos a la familia Scarabaeidae (escarabajos) de origen tropical ampliamente distribuida en la zona de transición; y la familia Phanaeidae, los géneros Phanaeus y Zethus (avispas) que son otro ejemplo de este patrón de dispersión.

### 5.3 Anfibios

#### 5.3.1 Origen y características de los Anfibios.

"Hace aproximadamente 405 millones de años aparecieron los primeros anfibios en la Tierra durante el Era Paleozoica, en el período Devónico<sup>4</sup> donde también surgieron los peces pulmonares y debido a diversas circunstancias ecológicas y adaptativas al medio ambiente sufrieron modificaciones en su morfología estructural.

Durante este mismo período, "las tierras del territorio mexicano se encontraban emergiendo continuamente y a fines de este período, apareció el antiguo macizo continental, en el que ya se insinúa el Golfo de México y la separación entre Norteamérica y Centroamérica"<sup>5</sup>.

- 
1. Halffter G, (1976) p.50
  2. Idem.
  3. Idem, p. 53
  4. Villeo C (1970) p. 226
  5. Tamayo J.L (1975) p.22

Los anfibios o batracios pertenecen a la clase AMPHIBIA del Reino Animal. Presentan las siguientes características<sup>1</sup>:

1. Son animales de talla pequeña, piel lisa y húmeda, sin escamas. Ponen sus huevos en el agua o en ambientes húmedos. Los huevos están cubiertos mas bién por envolturas gelatinosas y las crías nacen en forma larvaria, la cual sufre una metamorfosis para llegar a la forma adulta.

2. La respiración se lleva a cabo por pulmones en el adulto y branquias en estado larvario o por difusión a través de piel y membranas mucosas de la boca y faringe. Los pulmones aparecen antes del fin de la metamorfosis.

3. Son ectotérmicos, es decir, tienen la capacidad de regular su temperatura por medio de recursos caloríficos externos a su cuerpo. No tienen uñas verdaderas. El corazón presenta tres cámaras. El cráneo es aplanada que se articula a la columna vertebral.

4. Pertenecen al grupo de los tetrápodos, es decir, poseen cuatro patas.

### 5.3.2 Anfibios en México

Actualmente existen en la superficie terrestre 2 000 especies de anfibios agrupados en 250 géneros<sup>2</sup>.

En la República Mexicana se encuentran repartidas 12 familias de anfibios, de 18 que existen en América, es decir, 70% del total.<sup>3</sup>

---

1. Casas A,G, (1979) p.14  
 2. Smith H y Taylor E, (1948), p.1  
 3. Alvarez S y Lachica de F, (1974) p.233

## Cuadro no.1

Clasificación de los Anfibios de México +

<u>ORDEN</u>	<u>SUBORDEN</u>	<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE</u>
Apoda		Caecilidae	"mano
Urodela	Meantes	Sirenidae	"sirer
	Ambystomoidea	Ambystomidae	"salar
	Salamandroidea	Salamandridae	"salar
	Plethodontoidea	Plethodontidae	"ajolotes,
Anura		Rhynophonidae	"sapos
		Microhylidae	"sapit
		Bufoidea	"sapos
		Pelobatidae	"sapos
		Ranidae	"ranas
		Leptodactylidae	"ranas
		Hylidae	"ranita

+ Hecho en base a las claves para identificar anfibios. Casas G,  
 ++ datos proporcionados verbalmente por el Dr. Gustavo Casas, 23/0

Cuadro no.1

## Clasificación de los Anfibios de México +

<u>SUBORDEN</u>	<u>FAMILIA</u>	<u>NOMBRE COMUN</u> ++
	Caeciliidae	"mano de metate"
Meantes	Sirenidae	"sirenas"
Ambystomoidea	Ambystomidae	"salamandras"
Salamandroidea	Salamandridae	"salamandras"
Plethodontoidea	Plethodontidae	"ajolotitos, tlaconetes, salamandras"
	Rhynophonidae	"sapos"
	Microhylidae	"sapitos"
	Bufonidae	"sapos verdaderos"
	Pelobatidae	"sapos"
	Ranidae	"ranas verdaderas"
	Leptodactylidae	"ranas y sapos"
	Hylidae	"ranitas arborícolas"

ase a las claves para identificar anfibios. Casas G, (1979)p.15  
 orcionados verbalmente por el Dr.Gustavo Casas, 23/Oct/79.

Las familias de origen neártico son Sirenidae, Ambystomidae, Salamandridae y Pelobatidae ; y de origen neotropical son Calculidae y Rhynophonidae, ésta última es única en México. En ambas regiones se localizan las familias Microhylidae, Bufonidae, Hylidae y Ranidae.<sup>1</sup>

### 5.3.3 Los Anfibios en la Zona de Transición.

El sur de México, junto con América Central constituyen una significativa área de transición para los anfibios.<sup>2</sup>

La familia neártica que se encuentra en el área de transición es Plethodontidae (salamandras) y de origen neotropical es la Leptodactylidae (ranas y sapos).<sup>3</sup>

Darlington menciona que la familia Ambystomidae, de origen neártico, también se encuentra en la zona de transición.<sup>4</sup>

## 5.4 Reptiles

### 5.4.1 Origen y características de los Reptiles.

Los primeros reptiles aparecieron durante la Era Paleozoica "hace aproximadamente 280 millones de años".<sup>5</sup> Alcanzaron su máximo desarrollo en la Era Mesozoica, llamada "Edad de los Reptiles". En esta Era los reptiles estaban representados por los dinosaurios, pteridosaurios, etc, alcanzando su máxima prosperidad para después extinguirse y quedar reducida a reptiles pequeños como en la actualidad se conocen: tortugas, rinocéfalos, cocodrilos, lacertilios o lagartos y serpientes.

---

1. Alvarez S y Lachica de F, (1973) p.234

2. Darlington P, (1957) p.151

3. Idem

4. Idem.

5. Villee C, (1970)p 236

Los reptiles pertenecen a la Clase REPTILIA del Reino Animal, y presentan las siguientes características<sup>1</sup>:

1. Son vertebrados que presentan escamas epidérmicas, pero carecen de plumas, pelos o glándulas mamarias. La piel es seca y con un estrato córneo mejor desarrollado que los anfibios.

2. La respiración es por medio de los pulmones, excepto en las tortugas acuáticas, que también puede ser a través del tejido vascular de la faringe.

3. En la mayoría de los reptiles hay un paladar secundario incompleto y sólo en los cocodrilos se encuentra completo.

4. Las extremidades generalmente presentan cinco dedos que terminan en uñas verdaderas.

5. Regulan su temperatura por medio de recursos caloríficos externos a su cuerpo.

En el cuadro no.2 se muestra la clasificación de los reptiles de México en órdenes, subórdenes y familias hecho en base a la clave para identificación de reptiles de México por el Dr. Gustavo Casas, 1979.

---

1. Casas A,G (1979),p.34

Cuadro no.2

Clasificación de los Reptiles de México

<u>SUBCLASE</u>	<u>ORDEN</u>	<u>SUBORDEN</u>	<u>FAMILIA</u>	
ANAPSIDA	CHELONIN "tortugas"		Cherydridae Dermatemydae Tridnichidae Kinosternidae Emydidae	
ARCHOSAURIA	CROCODILIA "cocodrilos"		Crocodylidae	
		ANPHISBAENIA	Bipedidae	
		LACERTILIA	Anelytropsidae Anguidae Anhiellidae Teiidae Xantusiidae Gekkonidae Scincidae Helodermatidae Xenosauridae Iguanidae	
LEPIDOSAURIA	SQUAMATA "serpientes"	OPHIDIA	Hydrophidae Leptotyphlopidae Typhlopidae Crotalidae Boidae Elipidae Colubridae	
			ATHECA	Dermocheocydae
			TRIONCHOIDEA	Trionychidae
			CARETTOIDEA	Cheloniidae
			CRYPTODIRA	Dermatemydae Chelydridae Kinosternidae Testudinidae Emydae

5.4.2 Distribución zoogeográfica de las familias de Reptiles de México.

Las principales familias neárticas de México son: Trio-

nichidae (tortugas), Anneillidae (lagartijas), Anelytropsidae (lagartijas) y Helodermatidae (mounstro de Gila); y entre las neotropicales se encuentran: Dermatemyidae (tortugas), Xenosauridae (lagartijas) y Typhlopidae (serpiente)<sup>1</sup>.

La fauna reptiliana de la zona de transición mexicana que puede prolongarse hasta América Central, es muy rica, pues existe una gran diversidad de especies, muchas de ellas endémicas y relictas. Las principales familias transicionales son las siguientes<sup>2</sup>:

"tortugas"	Chelydridae + Kinosternidae + Emydidae +
"lagartijas"	Xantusidae + Scincidae + Teiidae ° Amphisbaenidae °
"cocodrilos y caimanes"	Crocodylidae °

+ familias de origen neártico  
° familias de origen neotropical

La familia Iguanidae (iguanas) es una de las familias más extendidas y numerosas de la República Mexicana, de la cual se dará la distribución zoogeográfica de algunas de sus especies:<sup>3</sup>

NEARTICA	NEOTROPICAL	NEARTICA TRANSICIONAL	NEOTROPICAL TRANSICIONAL
<u>Phrynosoma</u>	<u>Phyllodactylus</u>	<u>Sceloporus</u>	<u>Iguanid</u>
	<u>Coleonix</u>	<u>Gerrhonotus</u>	

1. Alvarez S y Lachica de F, (1974) p.236  
2. Idem, p. 234  
3. Idem.



Las serpientes pertenecen al suborden OPHIDIA de la clasificación general de los reptiles. En 1945 Hobart M. Smith y Edward H. Taylor publicaron "An Annotated Checklist and Key to the Snakes of Mexico". En este documento incluyen la distribución geográfica de las serpientes: 35 géneros neotropicales, 18 neárticos y 25 están comprendidos en la zona de transición. Lo anterior se muestra en el siguiente cuadro:<sup>1</sup>

Cuadro no.3

Distribución Zoogeográfica de las Serpientes

NEARTICA	NEOTROPICAL	ZONA DE TRANSICION		
		NEARTICA	NEOTROPICAL	COMUNES
Lichanura°	Typhlops	Opheodrys	Leptotyphlops	Elaphe+
Arizona	Ungaliophis	Pituophis	Constrictor	Hypsiglena +
Chilomeniscu	Loxocemus	Salvadora	Coniophanes	Lampropeltis +
Chionactis	Scaphiodontophis	Natrix	Drymarchon	Masticophis +
Coluber	Adelphicos	Storeria	Drymobius	Tantilla --
Conopsis	Amastridium	Agkistrodo	Ficimia	Thamnophis +
Diadophis	Chersodromus		Geophis	Crotalus +
Gyalopion°	Clelia		Leptodeira	
Heterodon	Conophis		Oxibelis	
Procinura	Dendrophidion		Rhadinaea	
Pseudoficimia	Dipsas		Trimorphodon	
Rhinocheilus	Dryadophis			
Sonora	Enullius			
Toluca	Exelencophis			° Géneros endémicos
Adelophis	Geagras			+ Numerosos en la Neártica
Micruroides°	Geatractus			-- Numerosos en la Neotropical
Sistrurus	Imantodes			
Phyllorhynchus	Leptodes			
	Manolephis			
	Ninia			
	Oxyrhopus			
	Pliocercus			
	Pseudoleptodeira			
	Pseustes			
	Rhadinella			
	Sibon			
	Spilotes			
	Stenorrhina			
	Symphimus			
	Sympholis			
	Tantilla			
	Tretanorhinus			
	Xenodon			
	Pelamis			
	Bothrops			

1. Smith H y Taylor E, (1945) p.3

De los vertebrados, los reptiles han sido los organismos que más fácil se han podido desplazar por territorio mexicano y tienen una distribución muy amplia. De los reptiles destacan las lagartijas, y de éstas, las pertenecientes al género Sceloporus. En base a este género de lagartijas, Hobart M. Smith estudiando su distribución geográfica estableció en 1939 las Provincias Bióticas de México. "El género es rico tanto en individuos como en especies; se encuentra a través de todo México y es quizá el más conspicuo miembro de la familia vertebrada del país. Ocurre desde el nivel delmar hasta una altura de 3 800m. Sus especies se encuentran adaptadas prácticamente a todos los habitats terrestres, viviendo en árboles, peñas, sobre tierra abierta, en rocas, arena, sabanas, bosques vírgenes y de coníferas, en desiertos y en pantanos. Su distribución no está afectada ni por el viento, ni por el agua, ni por el hombre, sino depende únicamente de los movimientos voluntarios del individuo"<sup>1</sup>. De las 89 formas de Sceloporus, 59 son neárticos, 20 neotropicales y seis en la zona de transición.<sup>2</sup> (mapa no. )

## 5.5 Aves

### 5.5.1 Origen y características de las Aves.<sup>3</sup>

Desde que se hicieron los primeros estudios evolutivos sobre las aves, se llegó al concepto general de que tienen su origen en algunos de los grupos de reptiles más

---

1. Smith M, H. (1939), p.104

2. Idem, p.105

3. Alvarez del Villar, J (1977) p.212

primitivos. Este concepto descansa en las grandes semejanzas entre aves y reptiles y sobre todo, en el análisis de los restos fósiles del Jurásico. Las aves presentan las siguientes características:

1. Todas las aves son ovíparas. Los huevos de tipo reptiliano son incubados por el calor del cuerpo de los padres, generalmente intervienen ambos sexos, pero en muchos casos la incubación es desempeñada solamente por la hembra en un estado fisiológico característico.

2. Por la naturaleza y gran movilidad de las aves, capaces de desplazarse a distancias considerables y traspasar accidentes geográficos que para otros animales sería infranqueable, la distribución de las aves en general es mundial y tiene aspectos muy peculiares. Las desprovistas de la facultad de volar quedan restringidas en áreas limitadas, como los pingüinos.

3. La distribución de las aves no se ajusta precisamente a las regiones zoogeográficas establecidas. Sin embargo, la avifauna de una zona, país o territorio tienen particularidades que la hacen diferentes de otros. Hay familias que son peculiares de determinadas regiones o cuya área de dispersión no va más allá de ciertos paralelos, quedando así comprendidas en zonas templadas, frías o tórridas del globo.

4. Las aves son animales migratorios por excelencia; por lo general pasan los meses templados en una zona o región y en cuanto en invierno se acerca, se alejan de allí para invernar en lugares que a veces están

a muy grandes distancias.

"Se han efectuado muchos estudios y han exteriorizado bastantes teorías, pero los especialistas aún no se ponen de acuerdo sobre lo que causa el urgente deseo de volar tan enormes distancias. Hay numerosas especies de pajarillos débiles que emprenden viajes larguísimos, crían por ejemplo, en Alaska y una vez que los pollos están suficientemente fuertes, emigran al sur para invernar en la Argentina. Además especies normalmente solitarias, se reúnen en inmensas bandadas para emigrar y cosa más rara aún, pajarillos diurnos emigran de noche. En realidad, la mayoría de las especies emigran de noche." <sup>1</sup>

Existen cuatro "rutas aéreas" que vienen desde Canadá y que llegan a Sudamérica: Pacífico, Central, Misisipi y Atlántica. La mayoría de las aves migratorias llegan a México por las rutas Pacífico y Central y de la ruta Misisipi son pocas relativamente las aves que llegan a México. <sup>2</sup>

Dentro del Reino Animal, las aves pertenecen al Phylum Chordata, dentro del cual constituyen la clase AVES. Dicha clase está dividida en 28 órdenes y a su vez subdivididas en familias, géneros y especies. Cada pájaro es reconocido por una clave "binomial" formada por sus nombres genérico y específico.

## 5. .2 Distribución de las aves en México

En la República Mexicana existe una gran variedad de aves. Están registradas 89 familias, 438 géneros, 919 es-

1. Alvarez del Toro, M. (1971) p.16

2. Starker Leopold A. (1965) p. 235

pecies y 1 422 subespecies.<sup>1</sup>

Las principales familias neárticas son: Colymbidae, Gaviidae, Pelecanidae (pelicanos), Accipitridae (halcón,<sup>+</sup> águilas<sup>+</sup>), Cathartidae (zopilotes), Ardeidae (garzas), Anatidae (patos), Phasianidae (codorniz), Meleagridae (guajolotes), Cuculidae (cuclillos), Gruidae (grullas), Rallidae (rascones<sup>+</sup>), Charadriidae (chichicuilotes), Scelopacidae, Laridae (gaviotas), Columbidae (palomas), Strigidae (lechuzas, tecolotes), Alcedinidae (rey pescador), Apodidae (vencejo), , Turdidae (tordos), Laniidae, Bombycillidae, Certhiidae, Sittidae, Paridae, Corvidae (cuervos), Diomedeidae (albatros), Procellariidae, Phaëthontidae, Sulidae, Phalacroceracidae, Anhingidae, Fragatidae, etc. Un total de 34 familias representativas de la zona neártica. La mayoría de estas pertenecen a las aves migratorias, por lo cual, el número de familias neta, ente neárticas se reduce notablemente.<sup>2</sup>

Las familias neotropicales más representativas son: Pipridae (saltarines), Dendrocalaptidae (trepadores americanos), Formicariidae (tordo hormiguero), Galbulidae (jacamares), Rhamphastidae (tucanes), Trogonidae (trogones), Momotidae (momotes), Chaeturinae (vencejos<sup>+</sup>), Trochilidae (colibrís), Psittacidae (papagayos), Aramiidae (caraos), Jacanidae (jacanas), Edienemidae, Graciidae (pavas de monte, chachalacas), Odonthrophoridae (pavos), Tinamidae (tinamúes), etc. Esta región es la que contiene el mayor número de familias, de las cuales

---

1. Datos proporcionados por la Dirección General de Fauna Silvestre.

2. Darlington P, (1957) p 60

+ Especies en peligro de extinción.

cinco son migratorias, haciendo un total de 55 familias representativas de la Región Neotropical.

### 5.5.3 Distribución de las Aves en la Zona de Transición.

La transición en las aves, entre las faunas neártica y neotropical es muy extensa y compleja, envolviendo muchos géneros y especies y cubriendo no sólo América Central y México, sino también mucho de Norte y Sudamérica. Algunos grupos neárticos se extienden dentro de los neotropicales en la crianza de los pájaros: Ej, pavos a Guatemala; reyezuelos, trepadores, herrerillos, verderón, quebrantanueces y cuervos a partes de América Central pero no a Sudamérica; el buho hacia el norte de Sudamérica, etc; pero los más conspicuos elementos neárticos en la transición son los muchos géneros y especies, los cuales (sin hacer caso de su origen geográfico) ahora procrean en la región neártica, pero invernan en la orilla de la región neotropical. En otra dirección, muchas familias de América del Sur se extienden a través de América Central, destacando muchos grupos importantes (por ejemplo, tinamúes, jacanas, tucanes, manakins, certiolas y numerosas , así como muchos géneros y especies) enriquecen el límite norte del sureste de México; y otros numerosos grupos neotropicales se extienden a diferentes distancias hacia la zona templada de América del Norte, por ejemplo, momotos llegan al norte de México; jacanas, loros, trogones y cotingas llegan al sur de Texas y Arizona; ibises y limpkins llegan al sur de los Estados Unidos;

los buitres se extienden mucho más al norte y los colibrís mucho más lejos. Este patrón de familias está reforzado y hecho para una mayor complejidad de numerosos géneros y especies transicionales.<sup>1</sup>

## 5.6. Mamíferos

### 5.6.1 Origen y características de los mamíferos.

Los mamíferos se originaron en el Jurásico "hace aproximadamente 181 millones de años"<sup>2</sup>, pero hasta el final del Mesozoico fueron animales insignificantes pues dominaban los reptiles. Al comenzar el Terciario los mamíferos empezaron a dominar y a sobresalir sobre los demás, ya que los reptiles estaban en decadencia. Los mamíferos primitivos del Triásico conservaban características reptilianas pues ponían huevos. Actualmente corresponden a los monotremas como son el ornitorrinco y el equidna. En el Jurásico y Cretácico fueron progresando pues el desarrollo embrionario se lleva a cabo en el interior del cuerpo. Las crías nacen vivas, pero su desarrollo es incompleto, por lo que tienen que permanecer en una bolsa pegada al cuerpo de la madre hasta lograr un verdadero desarrollo, como los canguros, koalas, musarañas, etc. Posteriormente, dotados de placenta, en la cual las crías permanecen dentro de la madre por tiempo más o menos prolongado hasta alcanzar en muchos casos autosuficiencia, dependiendo del grado de desarrollo.<sup>3</sup>

---

1. Darlington P, (1957), p.459  
 2. Villee C, (1970) p. 336  
 3. Alvarez del Villar, (1975) p.230

Los mamíferos presentan las siguientes características<sup>1</sup>

1. Son animales de respiración pulmonar, presentan cuatro miembros, dotados cada uno de cinco dedos, aunque en algunos se encuentran modificaciones.

2. Su piel está cubierta por pelo. A medida que los individuos son más viejos, se presenta en muchos mamíferos el fenómeno de encanecimiento. Suelen ocurrir casos de albinismo y melanismo de origen genético.

3. Las glándulas sudoríparas, las sebáceas y las mamarias son peculiares de los mamíferos. Estas últimas son las más características de la clase puesto que a ellas se debe su nombre, se encuentran siempre en la región ventral del cuerpo, y en número variable.

4. Solo los mamíferos tienen orejas, o sea el pabellón del oído externo.

5. La temperatura del cuerpo es constante, son animales de sangre caliente, pero durante la Hibernación la temperatura suele reducirse notablemente.

6. Su tamaño es variable, desde unos centímetros como la musaraña hasta de varios metros como las ballenas.

7. Hay mamíferos voladores como los murciélagos; planeadores como los lemures voladores; de carrera como los caballos y gacelas; saltadores como los canguros; arborícolas como los monos, etc.

8. Algunos se alimentan con plantas como hierbas y frutas; y otros son carnívoros.

9. Las estaciones del año tienen sobre los animales salvajes notable influencia, pues condicionan en



ellos los fenómenos de migración, sueño invernal, celo, agrupación y otros de carácter más o menos cíclico.

10. El desarrollo embrionario se desarrolla dentro del cuerpo materno.

11. Están distribuidos en todo el mundo, desde las Regiones Polares hasta el Ecuador.

Los mamíferos pertenecen a la clase MAMMALIA del Reino Animal, están subdivididos en subclases, órdenes, familias, géneros y especies<sup>1</sup>

<u>CLASE</u>	<u>SUBCLASE</u>	<u>O R D E N</u>
	PROTOTHERIA	Monotremata
	METATHERIA	Marsupialia
		Insectivora
		Chiroptera
		Carnivora
		Rodentia
		Lagomorpha
		Primates
MAMMALIA		Artiodactyla
	EUTHERIA (mamíferos placentarios)	Perissodactyla
		Edentata
		Tubulidentata
		Pholidota
		Proboscidea
		Hyracoidea
		Cetacea
		Sirenia

### 5.662 Distribución geográfica de los mamíferos en México

En México las familias de mamíferos de origen neárti-

1. Alvarez del Villar, (1975) p.276

co son menos que las neotropicales.

Las neárticas se encuentran restringidas a la zona norte y muy pocas penetran a regiones de la zona de transición; en cambio, de las neotropicales algunas alcanzan a extenderse hasta el sur de los Estados Unidos. (mapa no.8 )

Las familias neárticas más representativas son la Talpidae (topos), Antilocarpidae (berrendos<sup>+</sup>) y Bovidae (borego cimarrón<sup>+</sup>).<sup>1</sup>

Las familias de la región neotropical son mas numerosas, destacando principalmente los murciélagos representados en cinco familias: Emballonuridae, Noctilionidae, Desmodontidae, Tryropteridae y Natalidae; además las familias Myrmecophagidae (oso hormiguero), Cebidae (monos), Tayassuidae (pecaríes), Erethizontidae (puerco-espín) y Dasypodidae (tepezcuintle).<sup>2</sup>

### 5.6.3 Distribución de los mamíferos en la Zona de Transición.

Las familias de origen neártico que se encuentran en la zona de transición son: Soricidae (musarañas), Vespertilionidae (murciélagos), Leporidae (conejos), Sciuridae (ardillas), Spermophilus (cuiniques) y Cervidae (venados).<sup>3</sup>

Las familias de origen neotropical más importantes localizadas en la zona de transición son la Didelphidae (tlacuache), Phyllostomidae y Molossidae (murciélagos), Dasypodidae (armadillos), Erethizontidae (puerco espín) y Tayassuidae (pecaríes).<sup>4</sup>

1. Alvarez S, y Lachica de F, (1974) p.238

2. Idem.

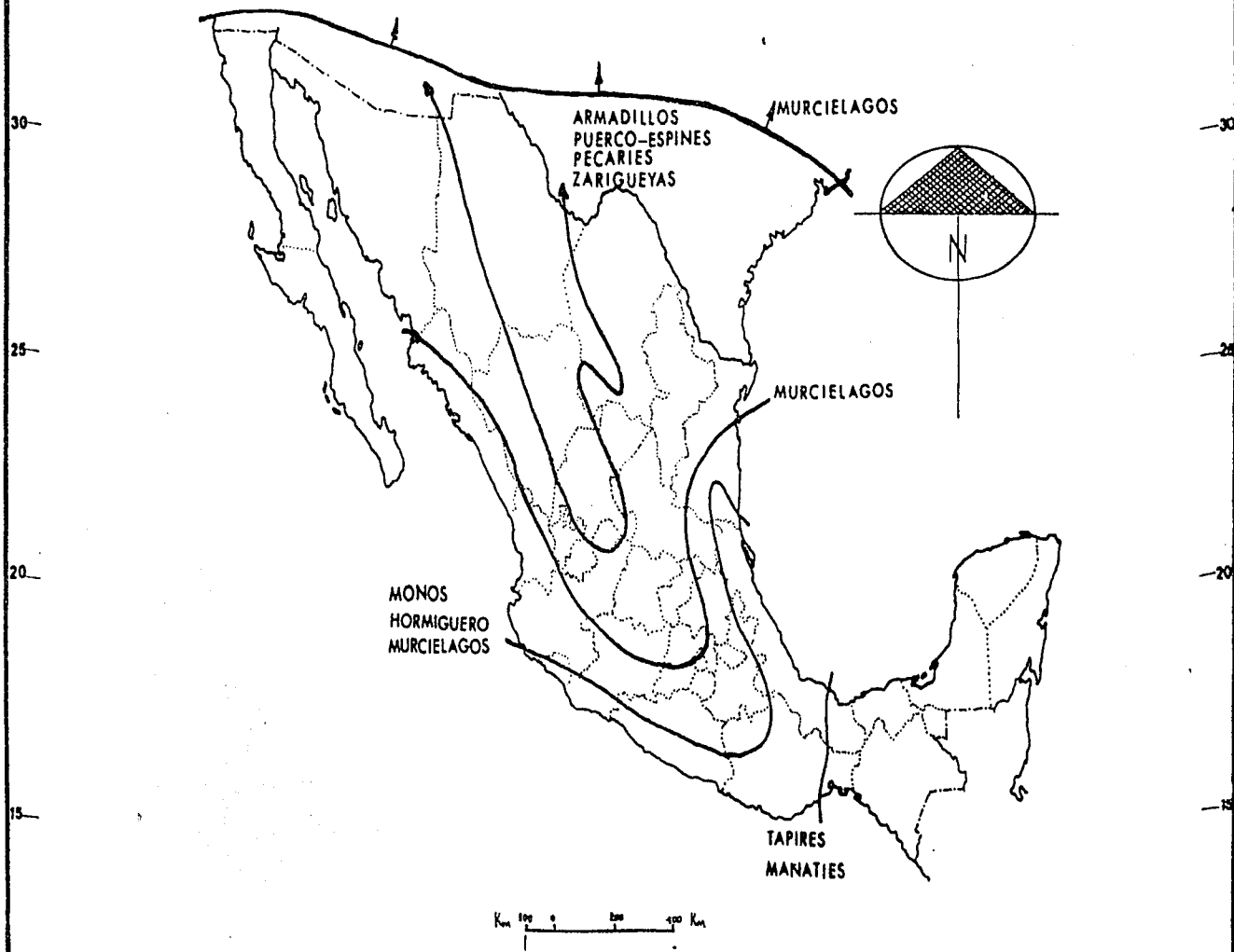
3. Idem. 239

4. Idem.

+ Especies en peligro de extinción.

MODELO GENERAL DE LOS LIMITES NORTE DE VARIAS FAMILIAS NEOTROPICALES

MAPA 8



Fuente Hall y Kelson 1959

Existen familias, tanto neárticas como neotropicales, que tienen una distribución muy amplia en ambas regiones, destacando principalmente<sup>1</sup>:

<u>Familia</u>	<u>Subfamilia</u>
MURIDAE	Cricetinae° (ratón de campo)
	Microtinae"
FELIDAE	Lynx" (lince)
	Felis° (puma, jaguar y ocelote)
PROCYONIDAE	Procyon" (mapache)
	Bassariscus" (cacomixtle)
	Nasua" (tejón)
MUSTELIDAE	Taxidea" (tlalcoyote)
	Mustela" (comadreja)
	Conepatus" (zorrillo)
	Eira° (cabeza de viejo)
CANIDAE	Lobo y coyote"
	zorras "

De los estudios más importantes sobre la distribución zoogeográfica de alguna especie animal, destaca la obra del Dr. Bernardo Villa "Los Murciélagos de México" y en el último capítulo trata la distribución zoogeográfica

1. Alvarez S y Lachica de F, (1974), p. 240

° Subfamilias neotropicales

" Subfamilias neárticas

de los murciélagos. De las nueve familias que se localizan en América, ocho están en México: cinco son neotropicales, una neártica y dos compartidas.<sup>1</sup>

En 1964, L. C Stuart en "La Fauna de Centroamérica" después de analizar la distribución geográfica de ésta, concluye afirmando que "la fauna de México de origen neotropical predomina sobre la de origen neártico, principalmente en los mamíferos, pues los patrones de dispersión de éstos van más allá del territorio mexicano".<sup>2</sup>

---

1. Villa Bernardo, (1967) p. 465

2. Stuart L.C ( 1964) p.340

## CONCLUSIONES

La Biogeografía es una ciencia interdisciplinaria donde se mezclan los estudios biológicos y geográficos.

Es necesaria la intervención conjunta de los biólogos y geógrafos en la evaluación de los Recursos Naturales, pues de esa manera se llega a un conocimiento integral de los mismos que puede ser el punto de partida para una correcta planeación de su uso y aprovechamiento.

El clima es un factor que influye de manera determinante en la vida de los organismos, pues condiciona su comportamiento y su desarrollo evolutivo.

Los límites biogeográficos de México no se pueden trazar con exactitud, pues estos cambian para la flora y fauna; y en la fauna, cada grupo animal tiene un límite diferente, por lo cual resultaría demasiado utópico marcar un límite biogeográfico sobre el mapa.

La República Mexicana está comprendida en las Regiones Biogeográficas Neártica y Neotropical, pero en los puntos de contacto entre ellas, existe una zona de transición. El límite entre estas dos regiones varía de acuerdo a la capacidad de dispersión de los organismos. Las plantas están mucho más restringidas a su territorio, pero debido a procesos de geología histórica en la República Mexicana han penetrado los bosques de coníferas hacia el sur, limitados a las zonas mon-

tañosas. En cuanto que el límite norte de la Región Neotropical, está determinado por el Sistema Volcánico Transversal y el Trópico de Cáncer. Para la fauna, las barrereras montañosas no constituyen un gran obstáculo como sucede en las plantas; de ahí, que la zona considerada realmente como neártica es la del noroeste de Baja California y a partir de esta al sur de la República Mexicana existe una mezcla de elementos neárticos y neotropicales.

La evolución de los continentes y la capacidad de dispersión de los seres vivos fué determinante en la delimitación de las Regiones Biogeográficas.

A pesar de que los mamíferos constituyen, desde el punto de vista zoogeográfico, el más importante grupo del Reino Animal, pues en ellos se basa la delimitación de las Regiones Zoogeográficas, son los menos conocidos en detalle, ya que se realizan estudios muy importantes a nivel de especies o de familias desde el punto de vista biológico; pero hablando biogeográficamente son muy pocos los estudios, o en la mayoría de los casos no existen y considero que para entender los movimientos de la población animal, planeación y perspectivas futuras no hay que limitarlos a estudiarlos individualmente, sino como una comunidad que interactúa directamente con el hombre. Pues considero que al fin y al cabo del hombre depende la supervivencia de la fauna y ésta ya se encuentra bastante alterada.

Para la planeación de los Recursos Naturales, agua, sue-

lo, flora, fauna y energéticos indispensables para la vida humana, es fundamental tener bases biogeográficas, pues al conocer la naturaleza vista por biólogos y geógrafos, se podrán hacer mejores estudios de planeación, pues actualmente la crisis de éstos llevaría al hombre a su destrucción total y el estudio integral de las Regiones Biogeográficas puede llegar a ser fundamental en la vida del Hombre.



## BIBLIOGRAFIA

- Alvarez del Toro, M., 1971. Las Aves de Chiapas, Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- \_\_\_\_\_, 1977. Los Mamíferos de Chiapas, Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Alvarez del Villar, J., 1978. Los Cordados; 3a. edición; Editorial Continental, México.
- Barrera A. et al., 1970. La Fauna y el Arte, Artes de México, México.
- \_\_\_\_\_, 1962. La Península de Yucatán como Provincia Biótica; Rev. Soc. Mex. Hist. Nat; Mexico.
- Bartholomew, J.G., W.E. Clark y P.H. Grimshaw. 1911. Atlas of Zoogeography. Bartholomew's London.
- Blake E.R., 1953. Birds of Mexico. A guide for Field Identification; Univ. Chicago Press; Chicago.
- Billings, W.D. 1977. Las Plantas y el Ecosistema; 3a. edición, Editorial Herrero, Mexico.
- Bravo, H. 1930. Contribución al conocimiento de la Flora Mexicana: Las Cactáceas de Tehuacán; An. Inst. Biol; México.
- \_\_\_\_\_, 1937. Las Cactáceas de México; Universidad de México; Mexico.
- Cabrera L.A., 1973. Biogeografía de América Latina, monografía no. 13, Serie de Biología, OEA, Washington.
- Casas A, G. 1979. Anfibios y Reptiles de México, Editorial Limusa, México.
- Coleman, B. 1978. Birds. Crescent Book, New York.
- Conzatti C., 1929. Las Regiones Geográfico-Históricas del Edo. de Oaxaca. Talleres Tipográficos "La Esfera", Oaxaca.
- Correa P, G., 1974. Geografía del Estado de Michoacán; Gobierno del Estado de Michoacán; Michoacán.
- Danserau P., 1957. Biogeography an ecological perspective; The Ronald Press Company; New York.

- Darlington P., 1957. Zoogeography; The Geographical Distribution of Animals; Wiley; New York.
- Dorsenbach, H.D y E.M Bührer, 1971. Vida de Familia de las Aves, Editorial Diana; México.
- Dice L, R., 1943. The Biotic Provinces of North America; Michigan Press, Ann Arbor.
- Flores Mata, et al., 1971. Tipos de Vegetación de la República Mexicana; Subsecretaría de Planeación, Dirección de Agrología; S.R.H, México.
- Fornier, E., 1878. Sobre la distribución geográfica de los Helechos en México; La Naturalesza, México.
- Friedman H,L. y R.T Moore., 1950. Distributional check-list of the birds of Mexico; Part I; Pac. Coast. Avifauna.
- Galindo y Villa J., 1927. "Geografía Biológica o Biogeografía". Geografía de la República Mexicana, parte 2a, Sociedad de Edición y Librería Franco-Americana S.A, México.
- García E, y Falcón Z., 1972. Nuevo Atlas Porrúa de la República Mexicana, Editorial Porrúa, México.  
 \_\_\_\_\_, 1973. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Instituto de Geografía. UNAM; México.
- Goldman E,A y R.T Moore., 1946. The Biotic Provinces of Mexico; Jour Mann.
- Gomez Pompa A., 1975. La Vegetación de México; Boletín de la Sociedad Botánica de México.
- González Q.L., 1974. "Tipos de Vegetación de México" El Esenario Geográfico (Recursos Naturales), Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Good R., 1964. The geography of flowering plants.3d.edition; Longmans, London.
- Halftter, G., 1964. La entomofauna americana, ideas acerca de su origen y distribución. Folia Entomológica Mexicana.  
 \_\_\_\_\_, 1976. Distribución de los insectos en la Zona de Transición Mexicana. Relaciones con la entomofauna de Norteamérica; Folia Entomológica Mexicana, no. 35.

- Hall, R.E y K.R.Kelson. 1959. The mammals of North America. 2 vols. Ronald Press, New York.
- Healey, P.I., 1976. Biogeography an ecological and approach; 2nd. edition; Blackwell Scientific Publications; Chapter 2: The Fisical Limitations of Life, New York.
- Kucera L., 1978. El Reto de la Ecología; CECSA, Barcelona.
- Lemee G., 1967. Précis de Biogeographie; Masson y C. Editeurs; Paris.
- Leopold, A.S., 1965. Fauna Silvestre de México; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, XVIII, México.
- Mann, F.G., 1973. Bases ecológicas para la explotación agropecuaria en la América Latina; monografía no.2, OEA, Washington.
- Martin, P.S., 1958. A Biogeography of reptiles and amphibian in the Gomez Farias región, Tamaulipas, México; Misc. Publ. Mus. Zool; Univ. Michigan.
- Miranda F. y E. Hernández X., 1959. Clasificación de los Tipos de Vegetación de México aplicable a los levantamientos forestales. Trabajo presentado en la Segunda Convención Nacional Forestal. Apuntes de Geobotánica, Sección Bióticos.
- \_\_\_\_\_, 1963. Los Tipos de Vegetación de México y su clasificación; Bol.Soc.Bot. Mex. Mexico.
- Newbigin, M.I., 1949. Geografía de Plantas y Animales; Fondo de Cultura Económica; México.
- Ochoterena, I., 1918. Las Regiones Geográfico-Botánicas de México; Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, México.
- \_\_\_\_\_, 1937. Esquemas biotípicos y sinecias características de las Regiones Geográfico-Históricas de México, Ann. Inst. Biol; Univ. Mex.
- Paers, N., 1977. Basic Biogeography, Longman; London.
- Ramírez, J., 1904. Regiones Geográfico-Botánicas de México, en Ramírez J "Estudios de Historia Natural", México.
- Rzedowski, J., 1960; La Vegetación como indicador de rocas en la parte árida del Estado de San Luis Potosí; Bol. Soc. Geol. Mex.
- \_\_\_\_\_, 1965; Relaciones Geográficas y posibles orígenes de la Flora de México; Bol. Soc. Bot. Mex.

- \_\_\_\_\_, 1972., Contribuciones a la Fitogeografía Florística e Histórica de México; Bol.Soc.Bot. Mex.
- \_\_\_\_\_, 1978., Vegetación de México, Editorial Limusa, México.
- Sharp, A.J., 1966. Some aspects of mexican phytogeography, Ciencia. México.
- Smith, M.H., 1969. Las Provincias Bióticas de México según la Distribucion Geográfica de las lagartijas del género Sceloporus; Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Vol.II, I.P.N.
- \_\_\_\_\_, y E.H.Taylor., 1945. An Annotated checklist and Key to the Snakes of Mexico; Government Printing Office, Washington.
- \_\_\_\_\_, 1948. An Annotated checklist and Key to the Amphibia of Mexico; Bull. U.S.Nat. Mus.
- \_\_\_\_\_, 1950. An Annotated checklist and Key of the reptiles of Mexico, exclusive of the Snakes; Bull. U.S. Nat. Mus.
- S.R.H., 1976. Atlas del Agua de la República Mexicana, México.
- Stuart L.C., 1964. Fauna of Midle America, Handbook of Midle American Indians.
- Tamayo J.L., 1962. Geografía General de México, Tomo III; Instituto Mexicano de Investigaciones Económicas; México.
- \_\_\_\_\_, 1975. Geografía Moderna de México, Editorial Trillas, México.
- Urdvady, M., 1969. Dynamic Zoogeography; Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- Villa R, B., 1967. Los Murciélagos de México., Inst. Biol., XVI 491. Univ. Nac. Auct. México.
- Vivó E, J., 1943. Los Límites Biogeográficos en América y la Zona Cultural Mesoamericana; Rev. Geogr. México.
- \_\_\_\_\_, 1958. Geografía Moderna de México; F.C.E, México.
- \_\_\_\_\_, 1971. Geografía Física, Editorial Herrero, México.