

CAMBIOS EN LA COMUNIDAD DE Pinus culminicola Andersen & Beaman
EN EL CERRO POTOSÍ, N.L. MEXICO

Por Rubén Sánchez Silva *
José López García **
José Manuel Espinoza R.*

RESUMEN

Se realizó un estudio en la cima del Cerro Potosí, N.L., acerca de Pinus culminicola Andresen & Beaman, especie endémica del norte de la Sierra Madre Oriental, que hasta 1960 cubría 106 ha, mientras que en 1970 esta superficie había disminuido a 70 ha debido a que el resto fue destruido por el fuego.

Mediante el análisis de fotografías aéreas y trabajo de campo se determinó la distribución y la estructura florística de las asociaciones vegetales del área, caracterizándose sus condiciones ambientales. Aunque se detectó que existe cierta regeneración de P. culminicola, ésta es insuficiente para contrarrestar las alteraciones causadas por la actual y creciente presión antrópica; de lo anterior se desprende la necesidad de decretar dicha zona como área protegida, de modo que se garantice su efectiva conservación.

SUMMARY

A study was done about Pinus culminicola Andresen & Beaman from the summit of Cerro Potosí, State of Nuevo León, México, an endemic species from the north of the Sierra Madre Oriental, covering in 1960 an area of 106 ha, but only 70 ha in 1970, due to destruction by fire.

The distribution and floristic structure of the associations and environmental conditions were studied with aerial photographs and field work. Although there is regeneration of the community of P. culminicola, it is not enough to contrarrest the present and growing human pressure on the area. From that we concluded that it is necessary to declare it a protected area, in order to preserve the plant community.

* Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, SARH.

** Instituto de Geografía, UNAM.

INTRODUCCION.

Pinus culminicola Andresen & Beaman es un pino arbustivo descrito en 1961. La comunidad conocida en aquel año se limitaba a la cumbre del Cerro Potosí, N.L., formando un matorral puro de 106 ha. Actualmente se tienen informes sobre su ocurrencia en otros tres sitios de la Sierra Madre Oriental. A pesar de ello, estas comunidades siguen siendo de distribución geográfica y extensión reducidas; la fuerte alteración a que están sujetas justifica el presente estudio, cuyo objetivo es determinar los cambios en superficie de la comunidad de P. culminicola en el Cerro Potosí, N.L., usando como base la comparación de los datos aportados por Beaman & Andresen (1966), con fotografías aéreas de 1960, 1970, y observaciones actuales.

ANTECEDENTES

El Cerro Potosí está ubicado en el estado de Nuevo León, en el municipio de Galeana; su cima se encuentra a los 25°52' de latitud norte y 100°14' de longitud oeste. Forma parte de la Sierra Madre Oriental y alcanza una elevación de 3 720 msnm.

Geológicamente está formado por rocas sedimentarias del cretácico inferior, aunque la Sierra Madre Oriental, en general, es del plioceno (Chaplin, 1949; citado en Beaman & Andresen, 1966).

Sus condiciones climáticas están determinadas principalmente por la altitud; en la Sierra Madre Oriental son escasas las elevaciones que superan los 3 500 msnm; por ello existen reducidas superficies caracterizadas por bajas temperaturas y con una precipitación relativamente alta.

En estas condiciones, a los suelos, con escaso desarrollo, se les puede ubicar dentro de los Orthents y en los Rendolls; estos últimos, más evolucionados que los primeros, están en las fases iniciales de desarrollo, son delgados, con débil diferenciación de horizontes y presentan un alto contenido de materia orgánica sin descomponer y materiales parcialmente descompuestos y, bajo esta capa, materiales minerales sobre calizas, que forman el material de origen.

De acuerdo con Beaman & Andresen (1966), la flora de la cima del Cerro Potosí posee 81 especies de plantas vasculares, incluidas en 65 géneros y 30 familias; de estas especies, 13 son exclusivas del sitio, 16 encuentran su límite sur de distribución, 15 se extienden hacia el sur, con 2 como límite norte (andinas), y 4 son cosmopolitas de ambientes alpinos.

La distribución de la vegetación es resultado de la interacción de características geológicas, litológicas, edafológicas y climáticas. Parece ser que las características topográficas, la alta velocidad del viento y la baja temperatura son, en el sitio, los factores críticos para el crecimiento de las especies leñosas. Solo han logrado establecerse Pinus hartwegii, a altitudes inferiores a 3 500 msnm, y Pinus culminicola arriba de esta cota. Sin embargo, en la ladera norte, Pinus hartwegii se distribuye hasta la cima, a 3 700 msnm, quedando en contacto con la pradera alpina.

Las numerosas endemias pueden haber sido resultado de una selección catastrófica u otros factores que han derivado de una rápida evolución de pequeñas poblaciones aisladas. Según Beaman & Andresen (1966), se consideraba a Pinus culminicola como una especie endémica del Cerro Potosí; sin embargo, Capó-Arteaga (1972) y Riskind,

Patterson (1975) lo reportan en las Sierras La Marta y San Antonio de las Alazanas, Coahuila, respectivamente y en A. Ramírez 1979 lo colecta en la Sierra La Vega, Coahuila; por ello, actualmente se considera que es endémico de la porción norte de la Sierra Madre Oriental, subsistiendo como una comunidad relicto del pleistoceno. La flora del Cerro Potosí, en su conjunto, es, probablemente, de este periodo.

El Cerro Potosí tiene gran importancia florística y fitogeográfica debido a que su flora alpina es la más septentrional de la Sierra Madre Oriental, además de que el sustrato es de origen sedimentario.

Muller (1939, citado en Beaman y Andresen, 1966) usa a la vegetación como indicador de los climas, e identifica los siguientes: (1) Frío húmedo, con una temperatura media anual de entre 4.5 y 13°C, y precipitación de 2 200 mm. (2) Alpino, con una temperatura media anual de 3.1°C y 2 250 mm de precipitación. Este autor menciona que la vegetación presenta características xerófitas debidas al rápido escurrimiento, a la gran velocidad del viento y a la alta evaporación a causa de la altitud. Reporta dos tipos de vegetación: (1) Pradera alpina y su límite arbóreo; (2) Bosque subalpino húmedo.

Beaman y Andresen (1966) indentifican 4 tipos de vegetación desde el punto de vista fisonómico:

1. Pradera alpina con especies postradas.

Con 38 especies, de las que Potentilla leonina es la más frecuente, resaltando también Arenaria sp. y Bidens muelleri; estas tres especies comprenden el 25.7% de la frecuencia total y 49.3% de la cobertura.

La estructura de la pradera alpina es muy uniforme debido a que las especies dominantes tienen una frecuencia y cobertura constantes.

A diferencia de las zonas volcánicas del sur de México, en el Cerro Potosí la pradera alpina está dominada no por gramíneas, sino por dicotiledóneas, dando una fisonomía propia de las zonas de pradera de las Rocallosas.

Las gramíneas son de menor importancia en la pradera alpina del Cerro Potosí; entre ellas se mencionan a Festuca hephaestophila, Trisetum spicatum, Blepharoneuron tricholepis, Bromus frondosus, Poa mulleri y Phleum alpinum.

El sustrato está formado por delgadas capas de caliza, con intercalaciones de lutita. El suelo es delgado, desarrollándose sobre las capas del sustrato rocoso o entre ellas, con abundante materia orgánica sin descomponer o parcialmente descompuesta.

2. Pradera subalpina.

Ocurre abajo del límite arbóreo, con especies de crecimiento mayor; destacan Achillea lanulosa, Astranthium beamanii, Cirsium subcoriaceum, Delphinium valens, Helenium integrifolium, Helianthella quinquenervis, Hymenoxys insignis y Senecio carnerensis.

El suelo es, en general, de 10 cm de espesor, relativamente húmedo y, en comparación con el litosol de la pradera alpina, contiene mayor proporción de materiales finos y materia orgánica, a causa de un mayor desarrollo y el arrastre de las partes

más altas.

3. Comunidad de Pinus culminicola.

Se localiza al este, sur y oeste de las laderas del Cerro Potosí, constituyendo matorrales densos y prácticamente impenetrables. Forma un estrecho cinturón entre la pradera alpina y el bosque de Pinus hartwegii, con una diferencia de altitud de 200 m. En la parte alta, la altura alcanza hasta 5 m, sin perder su carácter arbustivo.

La zona de transición con Pinus hartwegii se presenta a los 3 450 msnm, con elementos de Pinus culminicola de menor altura, y con menor frecuencia, desapareciendo entre los 3 000 y 2 800 msnm.

4. Bosques de Pinus hartwegii.

Esta unidad se encuentra inmediatamente abajo de la comunidad de Pinus culminicola. Ocupa un piso altitudinal entre los 3 000 y 3 450 msnm, aunque desciende hasta los 2 500 msnm. Con orientación norte, Pinus hartwegii asciende hasta la cima, hasta los 3 700 msnm, con individuos que muestran deformaciones debidas a las condiciones ambientales extremas en que se han desarrollado.

El suelo es rico en materia orgánica, en general con mayor espesor que en las otras comunidades descritas.

En el estrato herbáceo dominan las gramíneas entre las que se encuentran las mencionadas en la comunidad de la pradera alpina.

METODOLOGIA

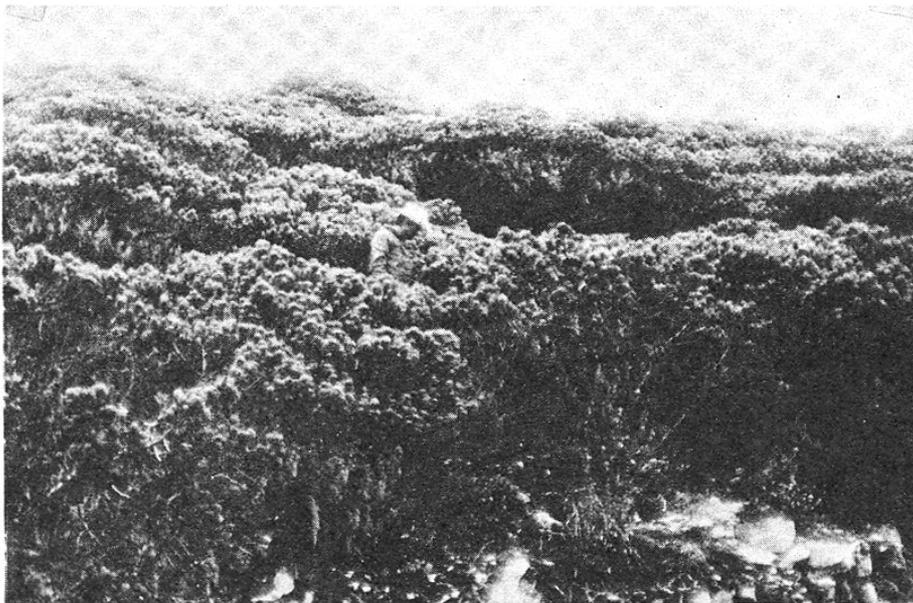
Con base en recorridos de campo realizados en 1985, se planteó la problemática relativa al cambio de la superficie de la comunidad de Pinus culminicola por disturbios antropogénicos, y la necesidad de comparar el mapa de la cima del Cerro Potosí, presentado por Beaman y Andresen (1966), con las condiciones actuales. Por ello, la metodología básica consistió en:

- Cuantificación de la superficie de las diferentes comunidades vegetales reportadas en 1966 (las cuales se basaron en fotografías aéreas de 1960).

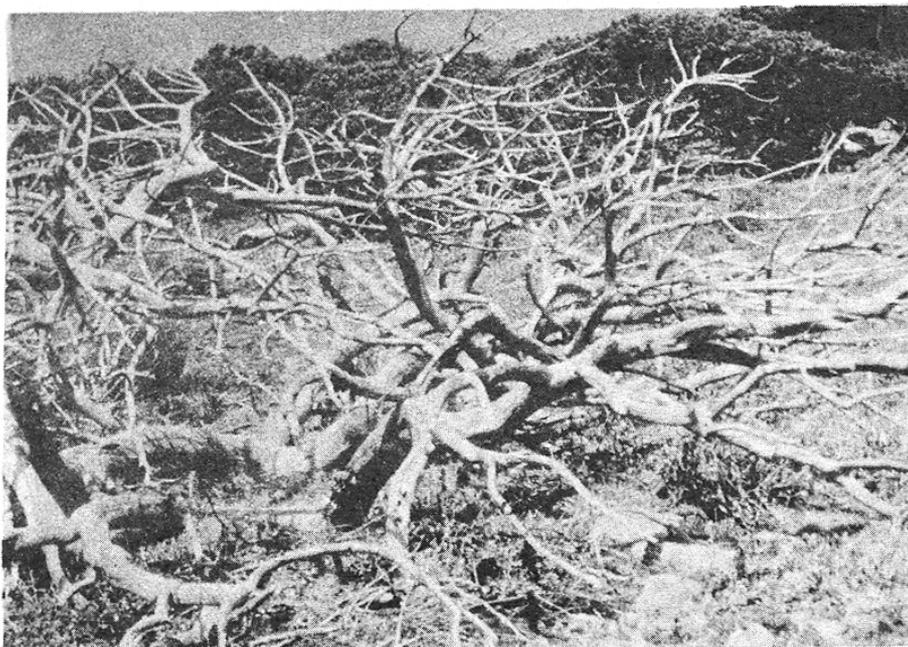
- Reinterpretación e interpretación de fotografías aéreas escala 1:30 000, de 1960, y fotografías aéreas escala 1:50 000, de 1970, respectivamente, y restitución a un mapa topográfico escala 1:25 000, con cálculo del área de los diferentes rodales.

- Comparación de los rodales en las fotografías aéreas de 1960 y las de 1970, con las áreas obtenidas del mapa de Beaman & Andresen (1966).

Los datos obtenidos en gabinete se verificaron en campo, en 1986, con trabajos consistentes en la realización de un transecto de 185 m de largo y dos cuadrantes de 10 X 10m, determinándose el área mínima, con anotaciones de la cobertura y la altura de cada uno de los individuos de las diferentes especies. Además, se colectaron ejemplares botánicos así como muestras de suelo y se realizaron observaciones del medio físico.



Vista occidental de la comunidad de pinus culminicola en el Cerro Potosí, N.L.
Unico pino arbustivo que se conoce en México.



Vista oriental del área quemada de la comunidad de Pinus culminicola en el Cerro Potosí, N.L.

En gabinete se hicieron las identificaciones respectivas y se determinó la cobertura total y particular de cada especie, así como la frecuencia, la altura promedio, el número de individuos y la densidad para el transecto y los cuadrantes.

RESULTADOS

En el cuadro 1 se presentan las superficies de las diferentes comunidades del Cerro Potosí, con base en el mapa de Beaman & Andresen (1966), y en la identificación de fotografías aéreas de 1960 y 1970. Como puede apreciarse en las cifras existen marcadas diferencias entre las superficies reportadas por Beaman & Andresen (1966), con 73 ha, y las resultantes de la fotointerpretación y restitución del material de 1960, con 106 ha. Sin embargo, los valores porcentuales son prácticamente los mismos (70 y 73% respectivamente), lo que indica algunos probables errores de restitución y escala del mapa de estos autores.

Respecto a la superficie de la comunidad pura de Pinus culminicola, para 1970, se encuentra que, aunque casi se mantuvo la superficie, el 36% de ésta (38ha) había sido destruida por el fuego, por lo que sólo se tuvieron 70 ha realmente cubiertas por la superficie.

Cuadro 1
SUPERFICIES DE LAS COMUNIDADES DE LA CIMA DEL CERRO POTOSI
(BEAMAN & ANDRESEN, 1966; FOTOINTERPRETACION DE MATERIAL DE 1960 Y 1970)

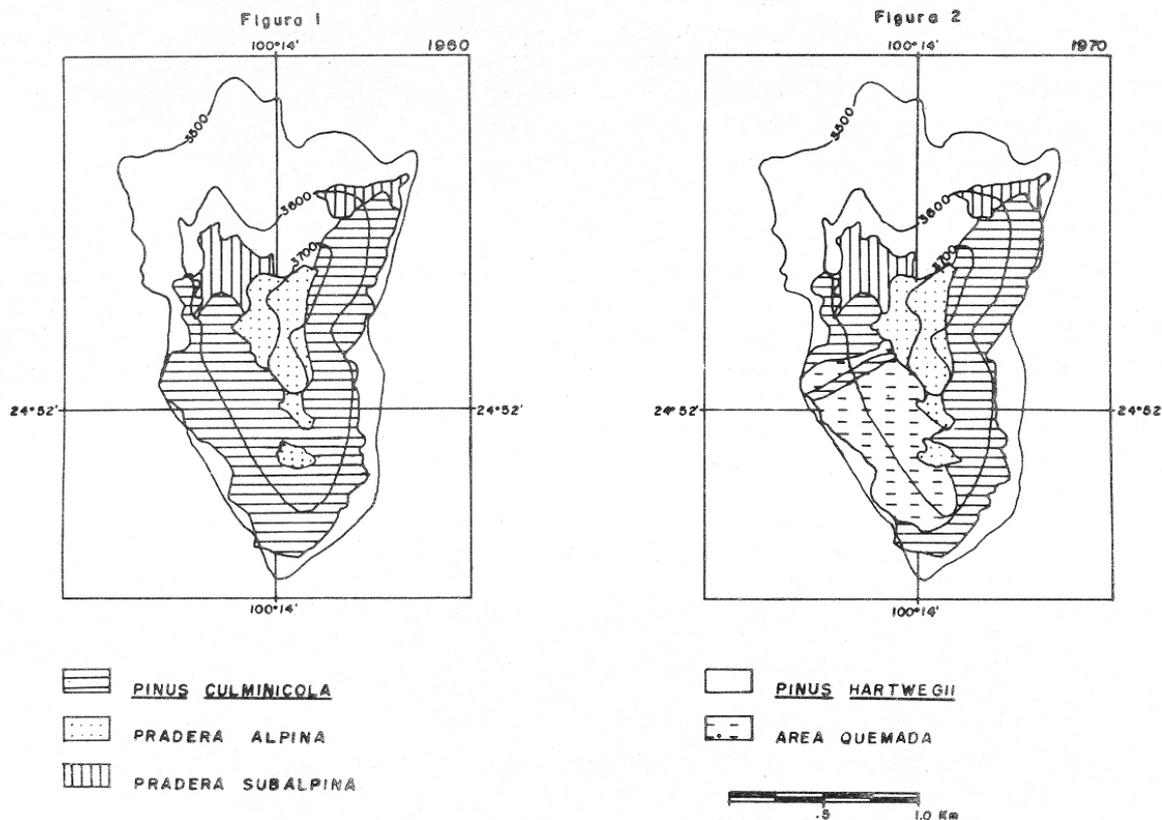
Comunidad	Beaman & Andresen (1966)	Interpretación de fotografías aéreas de 1960	Fotointerpretación de fotografías aéreas de 1970
<u>Pinus culminicola</u>	73 ha (71%)	106 ha (74%)	108 ha (74%) 70 ha (64%) - actual 38 ha (36%) - quemado
Pradera alpina	19 ha (18%)	22 ha (15%)	22 ha (15%)
Pradera subalpina	11 ha (11%)	16 ha (11%)	16 ha (11%)
TOTAL	103 ha (100%)	144 ha (100%)	146 ha (100%)

En la figura 1 se muestra la distribución de la vegetación en 1960 y en la figura 2 en 1970. Se aprecia claramente que la distribución original de Pinus culminicola cubre el este, sur y oeste de la cima del Cerro Potosí; sin embargo, en 1970 domina principalmente en la ladera oriental, por alteración antropogénica en la occidental.

Pinus culminicola se encuentra a una altitud mínima de 3 200 msnm, intercalado con Pinus hartwegii, con individuos menores de 2 m de altura y con una cobertura relativa de 5%. La cobertura se incrementa conforme se asciende, alcanzándose una dominancia franca a los 3 450 msnm, con individuos de hasta 4 m de altura.

El estrato herbáceo en la comunidad pura de Pinus culminicola es variable, de acuerdo con el espaciamiento y penetración de luz y de cada sitio en particular. De esta manera, en los espacios abiertos se presenta un piso herbáceo de 100% de cober-

tura con especies como: Senecio loratifolius, Delphinium valens, Astranthium integrifolium citatum, Potentilla ranunculoides y Senecio sanguisorbae; la frecuencia de estas especies, como se mencionó, varía de acuerdo con las condiciones de luz, principalmente.



Los resultados de los cuadrantes y el transecto pueden resumirse de la siguiente manera:

Para el primer cuadrante, ubicado a los 3 550 msnm, con orientación este, en una comunidad pura de Pinus culminicola; en los 100 m² se contó un total de 28 individuos de entre 0.4 y 2.7 m de altura (1.72 m en promedio); la cobertura total alcanzó el 90%. El estrato herbáceo es, en general, de baja cobertura, de acuerdo con las condiciones de iluminación; con altura promedio de 0.4 m; las especies sobresalientes son: Ribes ciliatum, Lupinus montanus, Delphinium valens, Achillea millefolium, Senecio sanguisorbae, Euphorbia campestris, Geranium trollifolium, Stachys agraria, Grindelia inuloides, Cirsium sp. y Angelica rigida.

El segundo cuadrante, a los 3 380 msnm, con orientación este, corresponde a un área dominada originalmente por bosque de Pinus hartwegii, actualmente muy alterada. Se registro la presencia de 13 individuos jóvenes de Pinus culminicola, con altura promedio de 1 m (de entre 0.6 y 1.7 m de altura); diámetro promedio de la copa de 1.9 m y cobertura total de 39%. Es de indicar la presencia de individuos jóvenes de Pinus hartwegii (altura promedio de 3.2 m y cobertura de 15%). Entre las especies herbáceas destacan Lupinus sparsiflorus (altura de 0.5 m y cobertura de 15%), Pens-

temon campanulatus (0.3 - 0.4 m de altura y 10% de cobertura), Euphorbia campestris (0.4 m de altura y 5% de cobertura) y Senecio carnerensis (0.5 m de altura y 5% de cobertura).

El transecto se extendió 185 m, a una altura promedio de 3 680 msnm. Se registró un total de 34 individuos con diámetro medio de la copa de 4 m y altura promedio de 2.4 m; además, se agruparon 16 individuos con altura promedio de 0.34 m y 12 plántulas. La cobertura a lo largo del transecto varía desde 100% hasta sitios descubiertos. La altura de la comunidad también es variable, con individuos de hasta 3.5 m, cuya copa alcanza hasta 8 m de diámetro.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Se presentan cambios significativos en la superficie cubierta por la comunidad de Pinus culminicola en la cima del Cerro Potosí (con 106 ha en 1960 y 70 ha en 1970). Actualmente, dichos cambios se acentúan por la presencia de instalaciones del SENEAM (Servicio a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano), que ocupan la parte más alta, además de un camino de acceso que ocasiona la llegada frecuente de visitantes que provocan alteraciones diversas y aumentan el riesgo de incendios (accidentales o intencionales); también hay pastoreo.

La presencia de individuos jóvenes de Pinus culminicola en los diversos sitios muestreados indica una activa regeneración de la comunidad.

La comunidad de Pinus hartwegii está siendo alterada por explotación forestal, lo que está causando un avance de Pinus culminicola hacia estas áreas, ya que se ha eliminado la competencia principalmente por luz, que parece ser uno de los factores importantes para su desarrollo.

En contraposición a lo anterior, el área de 38 ha de Pinus culminicola que fue destruida por el fuego tiene problemas para su regeneración natural debido al pastoreo y a las modificaciones del ambiente, implícitas en la destrucción de la comunidad.

La reducida superficie de matorral de Pinus culminicola; su carácter endémico a unos cuantos puntos de la Sierra Madre Oriental; la presencia de una pradera alpina única en el país, rica en endemismos; el acelerado deterioro del sitio y la gran importancia científica por un acervo de germoplasma en serio peligro de desaparecer, justifican plenamente las acciones para preservar las comunidades de la cima del Cerro Potosí, decretándola área protegida bajo estricto control para su conservación.

BIBLIOGRAFIA

- Andresen J. W. & Beaman J. H. 1961. "A new species of Pinus of Mexico". Journal of the Arnold Arboretum, 42:4.
- Beaman J.H. & Andresen J. W. 1966. "The vegetation, floristic and phytogeography of the summit of Cerro Potosí, México". The American Midland Naturalist, 75:1.
- Capó-Arteaga M..A. 1972. Observaciones sobre la taxonomía y distribución de coníferas en Nuevo León, México. Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad

Autónoma de Nuevo León. México.

Riskind D. H. & Patterson T.F. 1975. "Distributional and ecological notes on Pinus culminicola". Madroño 23:3 (section notes and news). Estados Unidos.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa, México.