

Manual que establece los Criterios Técnicos para el Aprovechamiento Sustentable de Recursos Forestales no Maderables de Clima Templado-Frío



**SUBSECRETARÍA DE FOMENTO Y
NORMATIVIDAD AMBIENTAL**

**Dirección General del Sector Primario y
Recursos Naturales Renovables**

SEMARNAT



SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

Contenido

Resumen ejecutivo	2
1. Introducción	3
2. Objetivos	7
3. Descripción general de la especie no maderables	8
3.1 Vara blanca (<i>Croton</i> L. spp)	9
3.2 Vara perlilla (<i>Symphoricarpos microphyllus</i> HBK)	15
3.3 Hongos	20
3.3.1 Hongo blanco (<i>Tricholoma magnivelare</i> (Peck) Redhead)	22
3.3.2 Pambazo (<i>Boletus gpo. edulis</i> Bull.: Fr)	29
3.3.3 Yema (<i>Amanita gpo. caesarea sensu</i> Guzmán & Ramírez)	37
3.4 Musgo (<i>Polytrichum</i> Hewd. spp)	43
3.5 Heno (<i>Tillandsia usneoides</i> L.)	49
4. Información general de otras especies no maderables	54
4.1 Bromelias (Bromeliaceae)	55
4.2 Orquídeas (Orchidaceae)	60
4.3 Maguey (<i>Agave</i> L. spp)	64
4.4 Nopal (<i>Opuntia</i> P. Mill. spp)	68
4.5 Manita (<i>Chirantodendron pentadactylon</i> Larr.)	71
4.6 Tilia (<i>Tilia mexicana</i> Schltl.)	74
4.7 Tejocote (<i>Crataegus mexicana</i> Moc. & Sessé).	76
4.8 Hongo amarillo (<i>Canthaerellus cibarius</i> Fr.)	79
4.9 Chile seco (<i>Morchella esculenta</i> (L.) Pers.)	82
4.10 Elotillo (<i>Morchella conica</i> Krombh)	85
4.11 Colmenilla (<i>Morchella costata</i> (Vent.) Pers.)	88
4.12 Morilla (<i>Morchella elata</i> (Vent.) Pers.)	91
4.13 Zacatón (<i>Muhlenbergia macroura</i> (Kunth) Hitch.)	94
4.14 Pinguica (<i>Arctostaphylos pungens</i> HBK.)	97
4.15 Doradilla (<i>Selaginella lepidophylla</i> Hook. et. Grev.) Spring.)	100
4.16 Recomendaciones	102
5. Bibliografía	103
6. Glosario	108
7. Índice de nombres comunes	114
8. Índice de nombres científicos	120

Resumen ejecutivo

Las especies de este manual incluyen como primer apartado a los representantes del Clima Templado (con uso) para el género *Croton* (vara blanca), *Symphoricarpos microphyllus* (perilla) cuyo aprovechamiento está regulado por la NOM-005-SEMARNAT-1996; el grupo de los hongos *Tricholoma magnivelare* (hongo blanco), *Boletus gpo. edulis* (pancita) y *Amanita caesarea* (yema) regulados por la NOM-010-SEMARNAT-1996; *Polytrichum* sp. (musgo), y *Tillandsia usneoides* (heno) agrupados en la NOM-011-SEMARNAT-1996.

En el anexo se encuentran los taxa de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae regulados por la NOM-005-SEMARNAT-1996; el género *Agave* (pencas de maguey) en su forma silvestre, *Opuntia* spp, *Chirantodendron pentadactylon* (flor de manita), *Tilia* sp (tilia) y *Crataegus mexicana* (tejocote) aprovechados bajo la NOM-007-SEMARNAT-1997; los hongos *Canthaerellus cibarius* (amarillo) *Morchella conica* (elotillo), *M. costata* (colmenilla), *M. elata* (chile seco) y *M. esculenta* (morilla) regulados por la NOM-010-SEMARNAT-1996; *Muhlenbergia macroura* (zacatón) y *Arctostaphylos pungens* (pingüica) incluidos en la NOM-028-SEMARNAT 1996 y *Selaginella lepidophylla* (doradilla) NOM-011-SEMARNAT-1996.

Las especificaciones técnicas fueron realizadas a partir de la información obtenida mediante revisión bibliográfica, electrónica y de herbario que permitió establecer los siguientes apartados: familia, nombres científicos y comunes, descripción botánica, hábitat, distribución geográfica (con mapa a nivel municipal), fenología, época de recolecta, usos, aprovechamiento (técnicas de recolecta y transporte de la materia prima), productividad y comercialización (pago a recolectores, costos de transporte y precio final del producto) para cada especie, enfatizando esta información para las especies del primer apartado.

1. INTRODUCCIÓN

Los productos forestales no maderables (PFNM) se definen como los bienes de origen biológico (plantas y hongos), distintos a la madera, la leña y el carbón vegetal; así como, los servicios brindados por los ecosistemas (Secretarial of the Convention on Biological Diversity, 2001). Representan un potencial relevante como fuente alternativa de ingresos y empleo, a partir de los alimentos, medicinas fibras, aceites, colorantes, materiales para construcción, entre otros productos, que de ellos se obtienen y que son destinados tanto para el autoconsumo, como para su comercialización.

En México se utilizan alrededor de 1,000 productos no maderables, cuyo origen son los casi 5,000 taxa de plantas útiles y 240 de hongos que se han identificado en los diferentes ecosistemas presentes en el territorio nacional (Zamora-Martínez *et al.*, 2001). Cifras conservadoras si se considera que en el país existen alrededor de 30,000 especies de fanerógamas y de 120,000 a 140,000 de hongos (Rzedowski, 1992, Guzmán, 1995).

Los PFNM más comunes dentro del mercado son aproximadamente 70, con una producción promedio anual de 68,000 ton, aunque este dato sólo considera aquellos productos sujetos a un control oficial, ya que existe una cantidad muy grande que se comercializa sin control oficial o se usa en el ámbito familiar. Los principales productos no maderables que se obtiene del bosque templado son: resinas, exudados, aceites esenciales, tierra de monte, hongos, musgo, heno y doradilla; diversas especies de uso ornamental y medicinal; cortezas, colorantes y taninos, follaje, flores, frutos, semillas, raíces y rizomas, conos y semillas forestales (Tejeda *et al.*, 1998).

La recolecta de los PFNM de clima templado se ubica a lo largo de las serranías más importantes de México como son: la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre de Chiapas. Los estados que sobresalen por su producción son el Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Jalisco y Guerrero (Zamora-Martínez *et al.*, 2001).

Así, por ejemplo en los bosques templados de los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca se ha detectado la recolecta de 1,293 especies, pertenecientes a 171 familias taxonómicas, 131 del reino Plantarum, y 40 al Fungi, con 1,108 y 185 especies respectivamente; entre las mejor representadas aparecen las Asteraceae (207 especies) y las Poaceae (151 especies) (Zamora-Martínez *et al.*, 2001).

Normatividad

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable incluye en sus objetivos “el regular y fomentar el manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como su conservación, protección y restauración”.

El artículo 53 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable hace referencia al aviso para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables (RFNM) que se deberá presentar ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, mediante el formato que contenga el nombre, denominación o razón social y domicilio del propietario o poseedor del predio o conjunto de predios y, en su caso número de oficio de la autorización en materia de impacto ambiental.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) que regulan el aprovechamiento de los principales productos no maderables, actualmente la mayoría de ellas en revisión o bien en vías de iniciar dicho proceso, establecen que las notificaciones de aprovechamiento deberán contener:

- II. Título que acredite el derecho legal de propiedad o posesión respecto del terreno o terrenos objeto de la notificación o, en su caso, el documento que acredite el derecho para realizar actividades de aprovechamiento;
- III. Nombre y número de inscripción del responsable técnico en el Registro Forestal Nacional;
- IV. Nombre y ubicación del predio, incluyendo un plano o croquis de localización;
- V. Superficie, especies y cantidad estimada en toneladas por aprovechar anualmente, incluyendo sus nombres comunes y científicos;
- VI. Descripción de los criterios para la determinación de la madurez de cosecha y reproductiva, así como las técnicas de aprovechamiento de cada especie, dentro del marco de los criterios y especificaciones que se establecen en la presente Norma;
- VII. La definición y justificación del periodo de recuperación al que quedarán sujetas las áreas intervenidas, de acuerdo a las características de reproducción y desarrollo de las especies bajo aprovechamiento;
- VIII. Medidas de protección a las especies de fauna silvestre;
- IX. Medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestres con estatus;
- X. Medidas para prevenir y controlar incendios, plagas y enfermedades forestales y otros agentes de contingencia; y
- XI. Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos que pudiera ocasionar el aprovechamiento, durante sus distintas etapas de ejecución, así como en caso de suspensión o terminación anticipada.

Fomento

Con base en el artículo 60 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable el gobierno tiene la obligación de promover que se cuente con el capital necesario para la realización de actividades productivas y de servicios del sector rural, para lo cual establece Programas Sectoriales que constituyen instrumentos y mecanismos financieros que fomenten la inversión de los sectores público, privado y social.

La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), desarrolla y promueve actividades productivas, de protección, conservación y restauración en materia forestal. Con esta

finalidad ha creado mecanismos de apoyo para impulsar el desarrollo forestal sustentable, como Programas Especiales, ProÁRBOL y el Programa de Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF II).

Los subsidios para la conservación y restauración de los ecosistemas forestales están destinados a realizar prácticas de preservación, protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las poblaciones y las especies; así como, para obras y acciones de rehabilitación que permitan controlar los procesos de degradación, para que se recuperen y mantengan parcial o totalmente el suelo, la dinámica hidrológica, la estructura vegetal y la biodiversidad. Lo anterior permitirá asegurar la productividad de los ecosistemas forestales, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo; el ámbito de acción incluye a cuerpos de agua dulce, salada o salobre, ya sean permanentes o temporales.

Los productores tienen la opción de financiamiento mediante los Programas Especiales de la CONAFOR, para la ejecución de actividades inmediatas que propicien la conservación y regeneración natural de especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT 2001 con alguna categoría de riesgo, que sean de distribución restringida o bien su hábitat esté disminuyendo; cuando se trate de especies sobre-explotadas o que carecen de manejo forestal, se recolecten para uso doméstico o artesanal, o bien sean de interés biotecnológico y científico (Cuadro 1).

Cuadro 1. Categorías y Subcategorías del esquema de apoyo: Programas Especiales, aplicables a los PFNM.

Categoría	Subcategoría
Recursos biológicos forestales*	Reforestación o forestación
	Obras de conservación de suelo y agua
	Mantenimiento
	Protección
	Viveros naturales
Viveros comunitarios	Viveros comunitarios

Fuente: CONAFOR (información consultada en febrero de 2008).

El principal programa de apoyo al sector forestal de la actual administración federal es el denominado ProÁrbol, el cual reúne en una sola convocatoria los recursos económicos que otorga la CONAFOR e integra el eje fundamental de las actividades de la institución en torno al objetivo de impulsar el desarrollo forestal, prioritariamente en los municipios identificados por la Secretaría de Desarrollo Social como los de mayor índice de marginación en México (Cuadro 2).

Cuadro 2. Categorías y subcategorías del Programa ProÁrbol aplicables a los PFNM.

Categoría	Subcategoría
Planeación y organización forestal	A1. Estudio regional forestal
	A2. Programa de manejo forestal
	A2.1.2 Programa de manejo forestal no maderable
	A2.1.3 Programa de manejo de vida silvestre
	A2.2 Manifestación de impacto ambiental
	A3.3 Ejecución de proyectos nacionales, estatales regionales que favorezcan la organización y aprovechamiento integral forestal
	B2.2 Ejecución del programa de la unidad de manejo de vida silvestre extensiva
B2.3 Ejecución de proyectos productivos afines al manejo forestal	
Categoría	Subcategoría
Elevar el nivel de competitividad	D1. Equipamiento e infraestructura
	D1.1 Adquisición de equipo, maquinaria y herramientas
	D1.2 Infraestructura productiva
	D2. Desarrollo de la cadena productiva forestal
	D2.1 Comercialización de productos forestales
	D2.2 Asistencia técnica y elaboración de proyectos ejecutivos de inversión y mercados
	D2.3 Integración de cadenas productivas a nivel local regional
	D3. Auditoría técnica preventiva y certificación forestal
	D3.1 Realización de la auditoría técnica preventiva
	D3.2 Certificación forestal
	D4. Capacitación y adiestramiento
	D4.1 Ejecución de eventos de capacitación y/o adiestramiento
	D4.2 Ejecución de programas regionales de capacitación y adiestramiento
	D4.3 Transferencia y adopción de tecnologías
	D4.4 Seminarios de comunidad a comunidad
D4.5 Desarrollo de técnicos comunitarios	

El PROCYMAF II otorga apoyos económicos directos a ejidos y comunidades que cumplan con criterios de elegibilidad para que realicen actividades que fortalezcan su planeación y organización social; estudios de asistencia técnica, talleres y cursos de capacitación para mejorar el aprovechamiento de sus recursos forestales; realización de estudios de factibilidad para la definición e instrumentación de proyectos de inversión con base en el uso de sus recursos. También se financian actividades complementarias de difusión y promoción; formación de técnicos forestales comunitarios; así como el fortalecimiento de los servicios técnicos y profesionales que son contratados por los ejidos y comunidades (Cuadro 3).

Cuadro 3. Categorías y Subcategorías del PROCYMAF II aplicables a los PFNM.

Categorías	Subcategorías
Fortalecimiento del capital social de las instituciones comunales/ejidales	Evaluaciones rurales participativas
	Seminarios de comunidad a comunidad
Fortalecimiento de capacidades técnicas para el desarrollo comunitario	Estudios especializados de asistencia técnica
	Talleres y cursos de capacitación a productores forestales*
	Ejecución de subproyectos

Fuente: CONAFOR (información consultada en Febrero de 2008).

Además de los programas gubernamentales del sector forestal, existen algunas instituciones cuyo objetivo es el fomento a la productividad en el campo como el Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (FOCIR), Nacional Financiera (NAFINSA), Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO), Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), Fondo Nacional de Apoyo para las Empresas de Solidaridad (FONAES) y Financiera Rural (Carillo y Mota, 2006).

2. OBJETIVOS

Aún cuando las Normas Oficiales Mexicanas señalan el método de aprovechamiento para algunos grupos de plantas y hongos es necesario que las indicaciones sean adecuadas para cada género o especie, es decir, las especificaciones técnicas deben ser acordes a las características biológicas y ecológicas de las especies involucradas, de ahí la relevancia de generar documentos como el presente, en los cuales se determinen las condiciones de recolecta que garanticen el manejo sustentable de las poblaciones silvestres de los PFNM.

El objetivo del presente Manual es definir las especificaciones técnicas para siete recursos forestales no maderables de clima templado con importancia económica y cuya normatividad (NOM) reguladora será revisada en breve, por lo que es necesario contar con información técnica que sustente las modificaciones que requieran dichas Normas.

Por otra parte, se incluye la revisión bibliográfica detallada de otros PFNM sujetos a una amplia recolecta, pero de los cuales existe poca investigación referente al manejo de sus poblaciones silvestres; la documentación de la información disponible permitirá identificar los requerimientos de investigación para cada grupo de producto no maderable en los rubros biológicos, ecológicos y de manejo, los cuales en conjunto, garanticen el manejo sustentable de los PFNM.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ESPECIES NO MADERABLES

3.1 VARA BLANCA

Croton adpersus Benth., *C. gracilis* HBK., *C. ehrenbergii* Schlectht., *C. morifolius* Wild., *C. septemnervis* McVaugh.



Lezama (2000)

Nombres comunes

Vara blanca, hierba de Juan, Uarhiku juaniru (Purépecha), hierba del zorrillo, palillo.

Descripción botánica

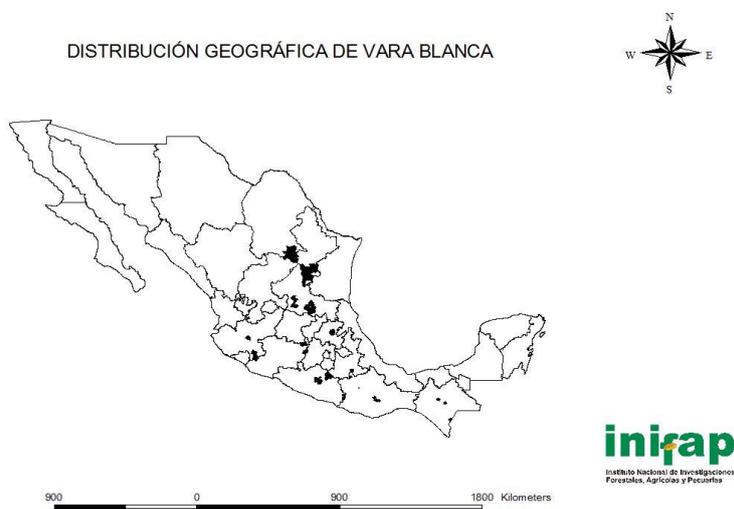
Árboles, arbustos o hierbas, monoicos o a veces dioicos, generalmente provistos de pelos estrellados o de escamas; hojas en su mayoría alternas, con estípulas (en ocasiones caedizas), pecioladas, a menudo con dos glándulas sésiles o estipitadas en la base o en el ápice del pecíolo, láminas enteras o dentadas, rara vez lobadas, con tres o varias nervaduras que salen desde la base, a veces penninervadas; flores agrupadas en espigas o racimos bracteados, las masculinas en la parte superior de la inflorescencia, las femeninas en la parte inferior; flores masculinas con cinco sépalos libres o unidos en la base, corola generalmente presente, disco representado por glándulas, estambres de cinco a muchos (por lo regular de 10 a 16) con los filamentos inflexos en el botón, erectos en la floración; flores pistiladas con cinco sépalos libres o unidos en la base, desiguales, corola pequeña o ausente, disco anular o glanduloso, ovario trilobular, estilo una o varias veces bifido o

partido, óvulos solitarios en cada lóbulo; cápsula dehiscente, con tres carpelos bivalvados; semillas lisas, con una carúncula pequeña.

Distribución geográfica

Croton adpersus: Tecalitlán, Jalisco; Zitácuaro y Maravatío, Michoacán. *C. ehrenbergii*: Meztitlán, Hidalgo. *C. gracilis*: Saltillo, Coahuila; Xochistahuacán, Santiago Matatlán y San Miguel Tecomatlán, Oaxaca; Chimalhuacán, Estado de México; Dr. Arroyo y Aramberri en Nuevo León; San Luis Potosí; San Luis Potosí. *C. morifolius*: Amatenango y Zinacatlán, Chiapas; Zacoalco, Eduardo Neri, Guerrero; San Pedro Totoloapa, Oaxaca; Atexcal, Puebla; y Río Verde, San Luis Potosí (Figura 1).

Las especies del género *Croton* también se han registrado en el Distrito Federal, Durango, Querétaro y Veracruz.



Fuente: Herbario Nacional Forestal (INIF) “Biól. Luciano Vela” del INIFAP

Figura 1. Municipios donde se ha recolectado la “vara blanca”.

Hábitat

Los tipos de vegetación en los que se desarrollan las especies de vara blanca son: bosques de coníferas (*Pinus* spp. y *Juniperus* sp.), bosques de encinos (*Quercus* spp.), matorral de *Senecio praecox*, orillas de camino y pastizal disturbado. El intervalo altitudinal varía de una especie a otra: *Croton adpersus* 2300-2450 msnm, *C. gracilis* 2250 msnm; *C. ehrenbergii* 2450-2500 msnm y *C. morifolius* 1200-2600 msnm

Fenología

Croton gracilis florece de junio a septiembre; *C. morifolius* en julio y agosto (Cuadro 4).

Época de recolecta

Inicios de la estación seca.

Usos

Hortícola, las varas sirven como tutores de cultivos agrícolas.

Otros usos

Medicinal, las semillas tienen propiedades purgantes.

Cuadro 4. Fenología de especies con uso del género *Croton*.

Especie	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>C. adspersus</i>			V				V	Fruto				
<i>C. gracilis</i>	V		V		V	Flor		Flor-V	Flor	V	V	V
<i>C. ehrenbergi</i>						V						
<i>C. morifolius</i>						V	Flor-V	Flor	V			

V = etapa vegetativa Fuente: ejemplares del Herbario Nacional Forestal (INIF) "Biól. Luciano Vela".

Aprovechamiento (tutores)

Se debe cortar con hacha o machete a 30 cm del suelo y a 20 cm de la horqueta más cercana cuando se trate de ramas. El corte se realiza solamente en aquellos individuos que midan de 2 a 5 cm de diámetro y 2.20 a 3 m de altura.

1. Una vez realizado el corte, las varas se trasladan a las brechas, para transportarlas en vehículos hasta las zonas de acopio.
2. Con el propósito de garantizar la regeneración, se sugiere dejar al menos 20 % de los individuos maduros; además de los jóvenes que no cumplen con las características que exige el mercado.
3. El corte favorece la formación de nuevos tallos mediante el rebrote, los cuales requieren de 3 a 8 años para alcanzar nuevamente una talla comercial.

Los jornaleros reconocen dos tipos (talla comercial) de varas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Características comerciales de la vara blanca.

Tipo de vara	Descripción
Estaca	Longitud promedio de 2.18 m y 4.11 cm de diámetro.
Retén	Longitud promedio de 2.35 m y 5.86 cm de diámetro.

Fuente: Rendón (2002).

Productividad

Rendón (2002) registra para 25 parcelas de 100 m² bajo aprovechamiento forestal una producción de 318 estacas y 92 retenes. De una hectárea se extraen 1,910 varas, lo cual equivale a 298 bultos de estacas y 140 de retenes.

Comercialización

Se han identificado cuatro eslabones que intervienen en el aprovechamiento de vara blanca (Rendón, 2002).

- I. El ejidatario o la comunidad en su conjunto al momento de vender el monte al "varero" o contratista, quien a través de prestadores de servicios técnicos forestales registrados ante la SEMARNAT elabora

el expediente técnico correspondiente. Las autoridades de la comunidad gestionan el permiso de aprovechamiento forestal ante la SEMARNAT, el cual se otorga a nombre del Presidente del Comisariado Ejidal por un periodo de dos o tres años. La elaboración de dicho expediente tiene un costo de \$ 5000 (base 2002) el cual es cubierto por el contratista.

- II. El segundo eslabón lo constituyen los jornaleros que se encargan del corte de varas. Cada trabajador tiene la capacidad de cortar 221 varas en promedio por día. El intermediario paga \$3.50 por “bulto” de estacas y \$4.50 por “bulto” de retenes. En total, cada trabajador recolecta 34 bultos de estacas y 17 de retenes por lo que recibe \$195.50 / día.
- III. El contratista representa el tercer eslabón de la cadena productiva, recluta al personal necesario para realizarla recolecta, lo traslada a los sitios de corte y les proporciona alimentos, vigila que la extracción se realice homogéneamente en toda la superficie autorizada y lleva los bultos desde los sitios de corte hasta la zona de acopio. En promedio cada contratista logra transportar alrededor de 600 bultos de vara al día, y por cada bulto cobra \$ 3.00 del intermediario, con un promedio de \$ 1800.00 / día. De esta cantidad paga una cuota diaria de \$ 200.00 a un jornalero que lo apoya en la carga y descarga del material.
- IV. El cuarto nivel en el proceso extractivo lo constituye el intermediario, quien contacta a los horticultores para la venta de las varas y las transporta.

Cabe señalar que en ocasiones se establecen acuerdos al interior de la comunidad, que obligan al ejidatario hacer una aportación de \$ 0.50 a \$ 1.00 por “bulto” de vara en beneficio de la misma.

VARA BLANCA

NOMBRES CIENTÍFICOS

Croton adspersus Benth, *C. gracilis* HBK., *C. ehrenbergii* Schlectht., *C. morifolius* Wild. *C. septemnerivus* McVaugh.

OTROS NOMBRES COMUNES

Hierba de Juan, Uarhiku juaniru (Purépecha), hierba del zorrillo, palillo.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Árboles, arbustos o hierbas; en los tallos y hojas se observan pelos o escamas; pueden presentarse plantas sólo con flores que tienen estambres (masculinas); hojas alternas con el borde liso o en forma de dientes, con tres o varias venas que nacen desde la base. Flores agrupadas en espigas o racimos. Semillas lisas.



Croton adspersus (Lezama, 2000).

DISTRIBUCIÓN

Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco; Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luís Potosí y Veracruz.



Municipios donde crece la "vara blanca"

AMBIENTE

Bosques de pinos, enebros y sabinos. Bosques de encinos; matorrales secos, con presencia de "palo loco", orillas de camino y pastizales con disturbio. A una altitud que varía de 1200-2600 msnm.

USOS

Tutor de cultivos agrícolas.

OTROS USOS

Las semillas tienen propiedades purgantes.

FORMA DE APROVECHAMIENTO

Se debe cortar con hacha o machete a 30 cm del suelo y a 20 cm de la horqueta más cercana cuando se trate de ramas. Se recomienda cortar en la época seca y sólo plantas que midan de 2 a 5 cm de diámetro y 2.20 a 3 m de altura.

1. Una vez hecho el corte, las varas se trasladan a las brechas, donde se cargan en vehículos para su traslado a las zonas de acopio.
2. Con el propósito de garantizar la regeneración, se sugiere dejar al menos 20 % de las plantas maduras; además de las jóvenes que no cumplan con las medidas arriba anotadas.
3. El corte favorece la formación de nuevos tallos mediante el rebrote, los cuales requieren de 3 a 8 años para alcanzar nuevamente una talla comercial. La aplicación de podas durante su desarrollo favorecerá el rebrote de ramas

Se recomienda que el ciclo de corte sea igual o mayor a doce años.

PRODUCTIVIDAD

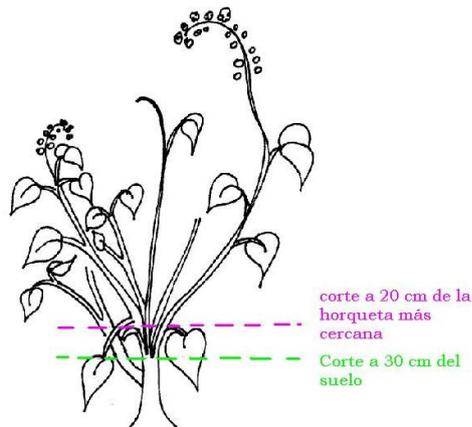
1,910 varas / ha, lo cual equivale a 298 bultos de estacas y 140 de retenes

COMERCIALIZACIÓN

***Comunidad:** un ingreso \$0.50 a \$1.00 por “bulto” de vara.

***Recolector:** \$195.50 / día

*Base 2002



Áreas de corte en una planta de “vara blanca”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. El corte se realizará, preferentemente, a inicios de la estación seca, o bien durante la misma, con lo que se promueve la brotación.
2. Se recomiendan ciclos de corta iguales o superiores a 12 años; ya que las especies de “vara blanca” (*Croton* spp.) evaluadas a la fecha son de crecimiento lento.
3. Con el propósito de garantizar la regeneración, se sugiere dejar al menos 20 % de los individuos maduros; además de los jóvenes que no cumplen con las características que exige el mercado.



Elaborado por:

Biól. Marisela Cristina Zamora Martínez
M. C. Efraín Velasco Bautista
Biól. Amaranta Arellano Rivas
CENID-COMEF /INIFAP
Tél. (0155)36268699
e-mail zamora.marisela@inifap.gob.mx

3.2 VARA PERLILLA

Symphoricarpos microphyllus HBK.



Francisco Camacho (2005)

Nombres comunes

Perlitas, vara perlilla, hierba “corriosa”, barrendero y karatataraku (Purépecha).

Descripción botánica

Arbusto erecto muy ramificado, de 1 a 3 m de alto, las ramas jóvenes delicadamente pubescentes y algunas veces casi tomentosas, con pelos curvados; hojas sobre pecíolos de 1 a 3 mm de longitud, láminas ovadas, de 0.8 a 2.5 cm de largo por 0.5 a 1.5 cm de ancho, ápice agudo a redondeado, bordes enteros, base aguda, de color verde oscuro, glabras o finamente pubescentes hacia la parte superior del envés. Flores solitarias o pseudoracemosas, axilares, cortamente pedunculadas; cáliz glabro o irregularmente ciliado, cinco dentado; corola estrechamente campanulada o algunas veces tubular, de 0.7 a 1.3 cm de longitud, los lóbulos iguales, ovados; 5 estambres, ligeramente más largos que la corola; estilo glabro. Fruto blanco de 4 a 9 mm

de longitud; semillas aplanadas, ovadas, de 3 a 7 mm de largo x 2 a 3 mm de ancho.

Distribución geográfica

Tlalpan, Distrito Federal; Amecameca, Jilotzingo, Estado de México; Pachuca y Real del Monte, Hidalgo; Chiautzingo, Puebla; y Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí (Figura 2).

Además de los estados de Chiapas, Coahuila, Durango, Jalisco, Michoacán, Morelos y Veracruz.



Fuente: Herbario Nacional Forestal (INIF) “Biól. Luciano Vela” del INIFAP; Rzedowski (1992).

Figura 2. Municipios donde se ha registrado la “vara perlilla”.

Hábitat

Los tipos de vegetación en que crece son bosque de *Pinus-Quercus* y otras latifoliadas. Se desarrolla en un intervalo altitudinal que va de los 2300 a los 3000 msnm.

Fenología

Perenne, el periodo de floración se presenta de julio a septiembre, fructifica de octubre a febrero y la etapa vegetativa ocurre de marzo a junio.

Época de recolecta

El periodo de corte comienza en mayo y termina en octubre.

Usos

Uso doméstico, con sus ramas se hacen escobas rústicas, muy usadas en jardinería

Artisanal, canastas y figuras navideñas.

Otros usos

Medicinal, para infecciones bucales se recomiendan las hojas masticadas, o tallar la boca con los frutos y bicarbonato; aunque no existen trabajos clínicos que corroboren su efectividad.

Aprovechamiento (escobas y artesanías) (Monroy *et al.*, 2007).

1. Cuando la planta es joven y no es útil para elaborar escobas, se corta dejando 15 o 20 cm del tallo principal, para que regenere el mayor número de ramas y que éstas sean verticales, lo que inducirá el mejoramiento de la cosecha para el año siguiente.
2. El corte se realiza en individuos que miden de 1.0 a 2.0 m de altura. Las ramas recolectadas se deshojan y amarran con un cordón en manojos de 24 a 25 unidades para integrar una escoba.
3. Se ponen a secar los manojos al sol aproximadamente 10 días
4. Un recolector extrae aproximadamente 300 ramas procedentes de 60 plantas y con ellas arma 12 escobas / día.

Productividad

La densidad estimada es de 4800 individuos / ha en promedio (Monroy *et al.*, 2007).

Comercialización

La recolecta de perilla es una actividad que complementa los ingresos económicos, no sólo en la época de corte sino durante todo el año debido a que es un producto que se almacena para su venta.

El proceso de comercialización de *Symphoricarpos microphyllus* la realizan de manera directa los recolectores en los tianguis y mercados.

Un segundo canal de venta es a través de los intermediarios, quienes compran rollos de 12 escobas a un costo de entre \$70 y \$80 (base 2005), para su venta posterior a los consumidores finales a un valor que oscila entre \$100 y \$144/docena (base 2005). La “perilla” recolectada en el estado de Morelos se distribuyen a los estados de Hidalgo y Puebla (Monroy *et al.*, 2007).

Perspectivas

Los “escoberos” tienen la opción de consolidar grupos como el formado en Coajomulco, Morelos (con la razón social Perlimex y Compañía cuyo registro está en trámite) mediante los cuales sería posible diseñar un proyecto participativo de propagación y manejo, además de gestionar financiamientos.

VARA PERLILLA

NOMBRE CIENTÍFICO

Symphoricarpos microphyllus HBK.

OTROS NOMBRES COMUNES

Perlitas, vara perlilla, hierba "coriosa", barrendero y karatataraku (Purépecha).

DESCRIPCIÓN GENERAL

Arbusto de 1 a 3 m de altura; ramas jóvenes con pelos. Hojas verde oscuro con la base y punta de agudas a redondeadas, borde Flores solitarias, de color rojo. Frutos blancos.



Symphoricarpos microphyllus (Camacho, 2005).

DISTRIBUCIÓN

Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Puebla, Estado de México, Jalisco, Hidalgo, Michoacán, Morelos, San Luis Potosí y Veracruz.



Municipios donde crece la "vara perlilla"

AMBIENTE

Bosques de pino-encino y otras latifoliadas. A una altitud que varía de 2,300 a los 3,000 msnm.

USOS

Elaboración de escobas rústicas, canastas y figuras navideñas.

OTROS USOS

Tratamiento de infecciones bucales.

APROVECHAMIENTO

5. Cuando la planta es joven y no es útil para elaborar escobas, se corta dejando 15 ó 20 cm del tallo principal, para que regenere el mayor número de ramas y que éstas sean verticales, lo que inducirá el mejoramiento de la cosecha para el año siguiente.
6. El corte se realiza en individuos que miden de 1.0 a 2.0 m de altura. Las ramas recolectadas se deshojan y amarran con un cordón en manojos de 24 a 25 unidades para integrar una escoba.
7. Los manojos se ponen a secar al sol aproximadamente 10 días
8. Un recolector extrae alrededor de 300 ramas procedentes de 60 plantas y con ellas arma 12 escobas / día.

PRODUCTIVIDAD

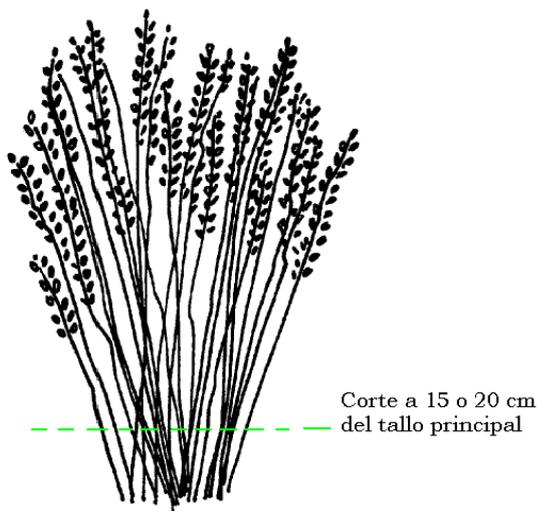
La densidad promedio estimada es de 4800 ind. / ha

COMERCIALIZACIÓN

***Comunidad:** 12 escobas a un costo de entre \$70.00 y \$80.00.

***Intermediario:** \$100 y \$144.00 / docena

*Base 2005



Área de corte en una planta de “vara perilla”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. El corte se realiza en individuos leñosos, cuya altura es de 1.0 a 2.0 m.
2. Época de corte de mayo a octubre.
3. Se recomienda dejar sin cortar al menos 25% de los individuos presentes en, la superficie bajo aprovechamiento; además de los ejemplares con altura menor a 1.0 m.

Elaborado por:

Biól. Marisela Cristina Zamora Martínez
M. C. Efraín Velasco Bautista
Biól. Amaranta Arellano Rivas
CENID-COMEF /INIFAP
Tél. (0155)36268699
e-mail zamora.marisela@inifap.gob.mx

3.3 HONGOS

Generalidades

Los hongos silvestres comestibles constituyen un recurso forestal no maderable cuya recolecta forma parte de los patrones de subsistencia de las poblaciones rurales que viven cercanas a las zonas boscosas; ya que durante el periodo de lluvias dicha actividad (Figura 3) representa una fuente alternativa de ingresos; aunque, la mayor parte del producto recolectado es para autoconsumo. La comercialización se lleva a cabo a nivel local, regional y estatal (Estrada-Martínez, 2002; Ruan *et al.*, 2002; Zamora-Martínez, 1999).

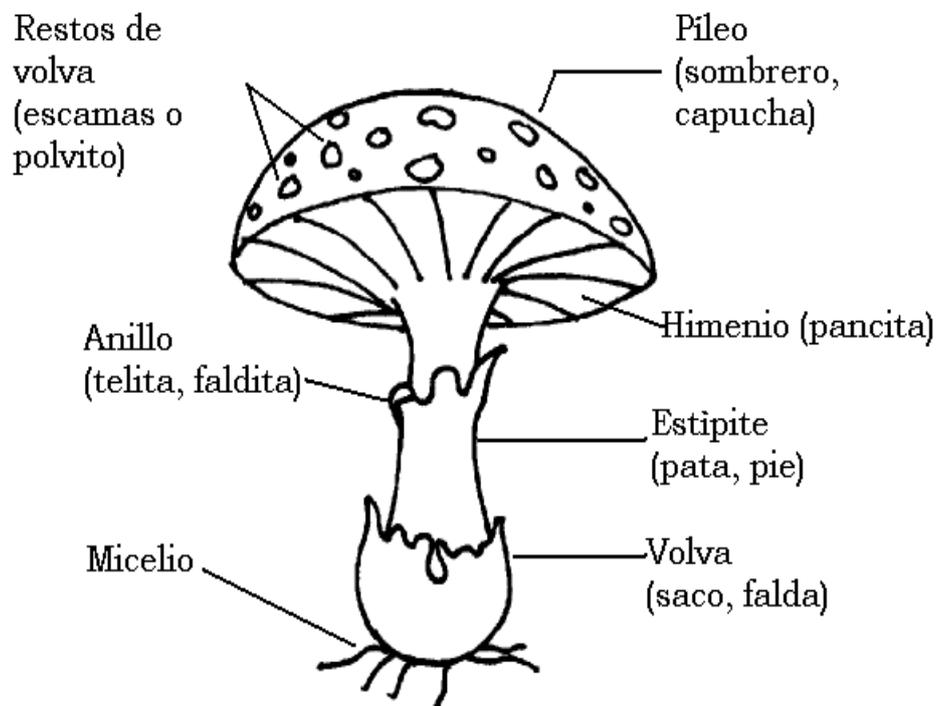


Figura 3. Partes de un esporoma (hongo).

3.3.1 HONGO BLANCO DE PINO

Tricholoma magnivelare (Peck) Redhead.



M.C. Zamora-Martínez (2006)

Nombres comunes

Hongo blanco, hongo blanco de ocote, hongo blanco de pino, hongo de ocote, hongo de rayo, hongo de venado, matzutake azteca.

Descripción

Características macroscópicas

Esporomas robustos de 100-200 mm de altura y un peso aproximado de 250 g, solitarios, en ocasiones crecen en grupo; forman colonias alrededor de los troncos de los árboles con los cuales se asocian, generalmente especies del género *Pinus*.

Píleo de 60-120 mm de diámetro de forma convexa a plano-convexa, color blanco con tonalidades salmón pálido y escamas planas, lo que resulta en una apariencia moteada color anaranjado a café rojizo. *Láminas* gruesas, color blanco-amarillentas. *Estípite* cilíndrico de 57-150 X 17-6 mm, ligeramente engrosado en la base, los individuos maduros presentan el pie ensanchado hacia el ápice y delgado en la base, curvo y con la parte basal redondeada; el color es similar al del píleo, con fibrillas y escamas. *Anillo* subapical en forma de vaina, membranoso, con apariencia algodonosa, superficie externa concolor con el píleo, la interna blanca a amarillo-azufre; olor fragante "afrutado" o canela, sabor dulce.

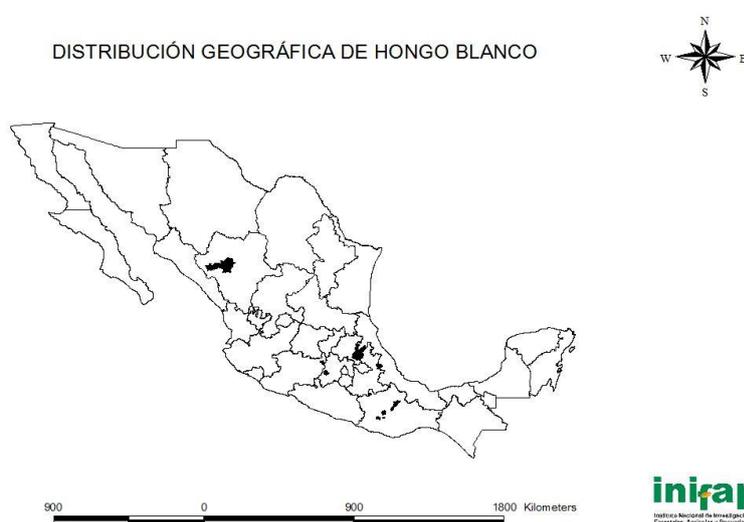
Características microscópicas

Esporas de 5.2 a 6.4 (-7.2) X (4-) 4.8 a 5.2 μm , de subglobosas a elipsoidales, lisas, hialinas con tonos oliváceos en KOH, inamiloides en Melzer y con un apéndice hilar característico de 0.8 a 1.2 μm . Esporada blanca.

Distribución geográfica

Se localiza en: Santiago Papasquiaro, Durango; Valle de Bravo Estado de México; San Bartolo Tutotepec, Tenango de Doria, Huasca de Ocampo, Mineral del Monte, Acatlán, Acaxochitlán, Agua Blanca de Iturbide, Cuautepéc, Epazoyucan, Metepec, Metzquititlan, Omitlán, Singuilucan Tulancingo Zacualtipán, Hidalgo; Senguío, Ciudad Hidalgo, Michoacán; Ixtlán de Juárez, Santa María Laxichio, San Miguel Peras, Santa Catarina Ixtepeji, San Mateo Río Hondo, Oaxaca; Perote, Huayacocotla, Veracruz (Figura 4).

Además en los estados de: Morelos, Tlaxcala y Puebla.



Fuente: Herbario Nacional Forestal (INIF) "Biól. Luciano Vela" del INIFAP. Zamora-Martínez y Nieto de Pascual (2004); Iturbe (1998)

Figura 4. Municipios donde se ha registrado el "hongo blanco".

Hábitat

T. magnivelare es un hongo ectomicorrizógeno asociado a las siguientes especies arbóreas del bosque de *Pinus-Quercus*: *Pinus teocote*, *P. douglasiana*, *P. patula*, *P. oaxacana*, *Quercus scytophylla*, *Q. crassifolia*, *Q. laurina*, *Q. rugosa* y *Q. conzattii*. Los esporomas crecen de forma solitaria y aparecen en anillos completos o incompletos con un radio de 2 a 3 m (Zamora-Martínez y Nieto de Pascual, 2004).

Los suelos donde se presenta corresponden a Cambisoles, Regosoles eútricos y Andosoles húmicos y órticos, la mayoría son de textura media, el espesor de la hojarasca es de 2-3 cm y con frecuencia son pedregosos. Su rango altitudinal óptimo va de 2300 a 2600 msnm; aunque también se desarrolla entre los 2000 y 2900 msnm (Zamora-Martínez, 1994). En diferentes exposiciones y

de preferencia en pendientes de 45 a 70 % (Villarreal y Pérez-Moreno, 1986; Zamora-Martínez y Nieto de Pascual, 2004).

Fenología reproductiva

El hongo blanco del ocote presenta un periodo corto de fructificación a mediados de estación, el cual va de julio a octubre, en algunas ocasiones se puede prolongar hasta principios de noviembre, y la máxima producción ocurre entre agosto y septiembre, en general, la producción de esporomas depende de la cantidad de precipitación (Villarreal y Pérez-Moreno, 1989; Zamora-Martínez, 1994; Gómez *et al.*, 1999; Zamora-Martínez y Nieto de Pascual, 2004).

Época de recolecta

Agosto a septiembre.

Usos

Hongo comestible de alto valor comercial en el mercado internacional y de poco consumo en el ámbito nacional.

Productividad

Con base en los estudios de monitoreo llevados a cabo en los estados de Hidalgo y Oaxaca, la producción estimada por hectárea en rodales de *Pinus* y *Pinus-Quercus* es de 2.5 a 3.0 kg / ha (Gómez *et al.*, 1999; Zamora-Martínez, 2000).

Aprovechamiento

La recolecta de *T. magnivelare* debe realizarse en el periodo de máxima producción de fructificaciones (agosto a septiembre) de la siguiente manera (Zamora-Martínez, 1994; Gómez, *et al.*, 1999):

1. Localizar las fructificaciones mediante recorridos por el bosque, buscar montículos de hojarasca en el piso forestal. Durante esta actividad no debe moverse el “ocochal” (sarcina) en su totalidad, ni usarse herramientas para dicho propósito; ya que con ello se expone el micelio, lo cual favorece la pérdida de agua y en consecuencia su muerte, por deshidratación.
2. La búsqueda se hace siguiendo una dirección circular alrededor de los árboles hospederos (*Pinus douglasiana*, en Oaxaca; *Pinus teocote* en el resto de su área de distribución) a una distancia del tronco de 1 a 2.5 m, el recolector se debe mantener cercano al árbol, para evitar compactar el suelo en la zona de producción.
3. Una vez ubicado el hongo, se procede a remover la hojarasca con movimientos suaves de la mano con la finalidad de maltratar lo menos posible el sombrero; una vez descubierto se determina la categoría comercial a la que corresponde. Cuando se ubiquen más de dos botones se recomienda recolectar sólo 50 % del total presente. No recolectar los individuos menores a 7 cm de longitud, ni los maduros, sombrero muy abierto, o los que estén incompletos (rotos, mordidos, larvas, etc.)
4. La extracción del esporoma se hace tomando el pie por la base con ayuda de los dedos pulgar, índice y medio de la mano derecha, se coloca la palma de la mano izquierda sobre el sombrero. A continuación, mediante

movimientos circulares de los dedos se desprende el ejemplar tanto de las raicillas del árbol, como del mismo suelo. De esta manera, se daña lo menos posible al micelio.

5. Cubrir con hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo. Se recomienda golpear levemente el sombrero para liberar las esporas antes de cubrir el hueco.
6. Las fructificaciones recolectadas se transportan al centro de acopio en una canasta ancha y de 20-30 cm de profundidad o bien en cubetas de plástico, colocándolas con el sombrero invertido, ésto es con las láminas hacia arriba.

Comercialización

La producción de *T. magnivelare* se destina casi en su totalidad al mercado exterior, particularmente a Japón, ya que en México no forma parte de la tradición culinaria. Algunas empresas orientales pagan atractivas sumas por su recolecta. Se comercializa en tres categorías comerciales (cuadros 6 y 7).

Cuadro 6. Clases y categorías comerciales del “hongo blanco”.

Hongos de primera clase	Descripción
Categoría	
T	Botón mediano, peso superior a 50 g y longitud mayor a 10 cm. Conserva la forma de botón, tiene las láminas cubiertas, es de color blanco, el pie es grueso y seco, no está ennegrecido y mide más de 5 cm de largo.
H	Mediano (medio abierto), peso superior a 50 g y diámetro mayor a 10 cm. el sombrero es convexo, las láminas son de color blanco y el pie es grueso.
HA	Mediano abierto, peso superior a 50 g y diámetro mayor a 10 cm. Sombrero plano, láminas blancas, pie grueso.
HB	Mediano (poco abierto), sombrero plano, láminas blancas, diámetro menor a 10 cm.
Hongos de segunda clase	Descripción
Categoría	
T	Medio botón, peso menor a 50 g, longitud menor a 10 cm. Conserva la forma de botón pero le falta una parte del sombrero (menos de 30 %), pie delgado, está roto o negro.
H	Mediano (medio abierto), peso menor a 50 g, diámetro menor a 10 cm. Sombrero convexo pero le falta una porción (menos de 30 %), pie delgado, húmedo o negro.
HA	Mediano bien abierto, pero mayor de 50 g y diámetro mayor de 10 cm. Sombrero plano, le falta una porción (menos de 30 %), láminas de color amarillento, húmedo o negro.
HB	Mediano poco abierto. Sombrero plano, le falta una porción (mayor al 30 %).
Hongos de tercera clase	Descripción
Categoría	
	Sombrero abierto

Fuente: Zamora-Martínez (1994).

Cuadro 7. Clases comerciales del “hongo blanco”.

Clase	Descripción
Primera clase o botón	Esporoma cerrado hasta de 7 cm de largo, libre de insectos y sin manchas.
Segunda clase	Sombrero parcialmente abierto, convexo o sin curvatura, esporoma libre de insectos, completo y sin manchas.
Tercera clase	Sombrero abierto, convexo o parcialmente abierto con sombrero incompleto, libre de insectos.

Fuente: Zamora-Martínez y Nieto de Pascual (2004)

En 1999, *T. magnivelare* se cotizó a USD \$ 22.50 / kg, mientras que en el año 2000 alcanzó su nivel más bajo (USD \$ 15.00 / kg) en el estado de Hidalgo. Esta es una de las razones por las que algunos de los ejidos detuvieron la cosecha. A finales del siglo XX, los esporomas de la primera clase fueron pagados a USD \$ 45.00-50.00 / kg en el estado de Oaxaca. En 2003, los precios a los recolectores varió de USD \$ 27.19-33.99 / kg (\$305.00 a \$380.00) para los esporomas de primera clase. Su exportación esta exenta de arancel (Cuadro 8) (Zamora-Martínez y Nieto de Pascual, 2004).

Cuadro 8. Producción comercializada de *Tricholoma magnivelare* en México.

Año	Producción (Peso fresco en ton)
1995	31.00
1996	19.291
1997	10.00
1998	39.687
1999	9.00
2000	6.23

Fuente: Zamora-Martínez y Nieto de Pascual (2004)

HONGO BLANCO

NOMBRE CIENTÍFICO

Tricholoma magnivelare
(Peck) Redhead

OTROS NOMBRES COMUNES

Hongo blanco de ocote, hongo blanco de pino, hongo de ocote, hongo de rayo, hongo de venado, matzutake azteca.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Individuos maduros de 10 a 20 cm de longitud. Sombrero convexo a plano convexo, blanco, tonalidades color salmón. Escamas planas de color café rojizo. Láminas gruesas blanco amarillentas. Pie cilíndrico de 5.7 a 1.7-6.0 cm, ligeramente engrosado en la base, del color del sombrero, con fibrillas; anillo (telita) en la parte superior del pie. Olor a fruta parecido a la canela. Carne blanca.



Tricholoma magnivelare (M. C. Zamora-Martínez, 2006)

DISTRIBUCIÓN



Municipios donde crece el "hongo blanco"

AMBIENTE

Bosques abiertos de pino-encino, pino y raramente en bosques de encino. En altitudes que varían de 2000 a 2900 msnm. Suelos muy pedregosos, con pendientes pronunciadas (45-70%).

USO

Comestible

APROVECHAMIENTO

1. Los recolectores ubican los hongos que crecen cubiertos por el "ocochal o sarcina".
2. Una vez localizado el hongo, se procede a remover la hojarasca y extraerlo, se evita maltratarlo, romperlo, asegurándose que salga completo.

3. El hongo recolectado debe medir más de 7 cm de alto, se limpia quitando los restos de hojarasca.
4. Se cubre con hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo.
5. Los hongos recolectados se transportan al centro de acopio en una canasta ancha de 20 a 30 cm de profundidad (mujeres), o bien en cubetas de plástico, colocándolos con el sombrero invertido, éstos es, con las láminas hacia arriba.
6. Los "compradores" seleccionan los hongos por categoría comercial: a) primera (botón); b) segunda (sombrero semiabierto) y; c) tercera (sombrero abierto, semiabierto incompleto).
7. El hongo se empaca en cajas de unicel con gel congelante, para su envío por avión, principalmente, a Japón.

PRODUCTIVIDAD

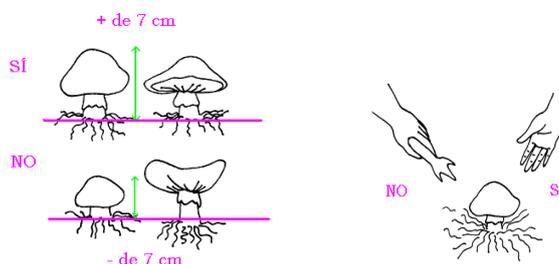
Con base en los monitoreos realizados en los estado de Hidalgo y Oaxaca, la producción promedio por hectárea varía de 2.5 a 3.0 kg.

COMERCIALIZACIÓN

Los recolectores reciben de *\$300 a \$370.00 / kg de hongo de 1ª clase. Algunos ejidos obtienen capacitación para la recolecta, ingresos para la comunidad, el pago de los servicios técnicos, y/o del permiso de aprovechamiento. Su precio varía entre temporadas y en los estados productores; los más bajos se pagan en las localidades del norte de México.

* Base 2006

Especie Sujeta a Protección Especial. Su recolecta se regula por lo estipulado en la Ley General de Vida Silvestre y la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable



Recolecta de “hongo blanco”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. La recolecta se realizará en los meses de máxima producción, los cuales se presentan entre la segunda mitad de junio y la primera de octubre, en general, comprenden de **agosto a septiembre**; aunque pueden variar de una localidad a otra en función de la precipitación. Al dejar de extraer hongos durante el inicio y fin de la temporada, se garantiza su reproducción; así como la permanencia de individuos de “fructificación tempranera” y “tardía”, ambos probablemente portadores de genes relevantes para la sobrevivencia en condiciones ambientales desfavorables, tales como, poca humedad y bajas temperaturas.
2. Recolectar individuos con un tamaño superior a **7 cm**, tanto botones, como ejemplares abiertos, y de ellos solamente extraer **50%**. Los individuos rotos, con larvas y sobre maduros se deberán enterrar.
3. La extracción de los hongos se debe realizar de forma manual, evitar el uso de palas y rastrillos; sólo usar herramientas pequeñas de jardinería.
4. Establecer parcelas cuadradas o rectangulares (cuando se sigan cotas altitudinales) de monitoreo permanente (1000 m²) para estimar la producción por hectárea en cada rodal de aprovechamiento. Con base en las investigaciones realizadas en áreas productoras del estado de Hidalgo y Oaxaca, se recomienda la extracción de **2 a 2.5 kg / ha**.
5. Suspender la recolecta en las áreas productoras durante uno o dos años entre periodos consecutivos de cuatro años.

3.3.2 PAMBAZO

Boletus gpo. *edulis* Bull.: Fr.



M.C. Zamora-Martínez (2006)

Nombres comunes

Pambazo, cema, esponjita, selpanza, marquezote, pancita, cemita, pancita de lobo, pancita de res, panza de vaca, mazayel (Otomí), kethá (Otomí), pékju (Otomí), pijó (Otomí), panadero de encino, pante, pantereko (Purépecha), peapiti (Purépecha), hongo de pan, hongo de esponja, lengua de toro, hongo de jícara, poposito, hongo cabeza negra, tlacoyo, chipito de toro, corralito, clavo de yollami, hígado de ciervo, pante de zacatón, pancita blanca.

Descripción

Características macroscópicas

Píleo 50-300 mm de diámetro, convexo, superficie lisa, seca, aunque a veces subviscosa cuando húmeda, de colores crema, café pálido o café canela. *Himenóforo* adherido o deprimido, tubos de más de 10 mm de largo, blanquecinos a amarillo-oliváceos; poros con tonalidades parecidas a los tubos, circulares, pequeños a medianos. *Estípite* o pie de 90-200 (largo) x 30-70 mm (ancho), claviforme a bulboso, reticulado, blanco o de color café canela pálido. *Contexto* blando, blanquecino, no cambia de color al exponerse al aire; olor agradable, fungoide cuando fresco y a nuez al secarse, sabor dulce. Micelio blanco.

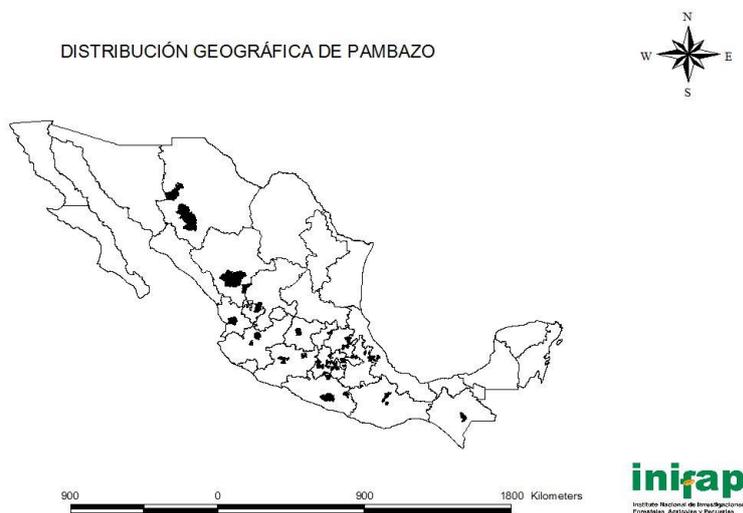
Características microscópicas

Esporas de 14-17 x 4-6.5 μm , fusiformes a subelipsoides, hialinas a ocre pálido, lisas. *Basidios* de 29-40 x 10.5-11.5 μm , claviformes, hialinos. *Pleurocistidios* de 46-51.5 x 5-6.3-10 μm , fusoides-ventricosos, hialinos.

Distribución geográfica

Comitán de Domínguez, Chiapas; Guachochi, Temósachi y Bocoyna, Chihuahua; Tlalpan, Benito Juárez y Cuajimalpa de Morelos, Distrito Federal; Durango y Súchil, Durango; Amecameca, Ocoyoacan, Ixtapaluca, Donato Guerra, Valle de Bravo, Temascaltepec, Isidro Fabela, Zacualpán, Ocuilan, Villa de Allende, Villa del Carbón, Santa Ana Jilotzingo, Toluca, Texcoco, San José de Allende, Tenango del Valle y Lerma, Estado de México; Guanajuato, Guanajuato; Tlapa, Tuxtla de Guerrero, Atlixac, Chichihualco, Mochitlán Chilpancingo de los Bravo y Taxco, Guerrero; Huasca de Ocampo, Pachuca de Soto, Mineral del Chico, Zacualtipán de Ángeles y Agua Blanca de Iturbide, Hidalgo; Zapopan y Cocula, Jalisco; Charo, Benito Juárez, Ciudad Hidalgo, Angangueo, Tingambato, Uruapan y Querendaro, Michoacán; Tepoztlán y Huitzilac, Morelos; Tepic, Nayarit; Villa Díaz Ordaz, Ixtlán de Juárez, Tlaxiaco y Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca; Tezuitlán, Zacapoaxtla y San Andrés Calpan, Puebla; San Joaquín, Querétaro; Tlaxco y San Luis Teolochalco, Tlaxcala; Huayacocotla, Las Vigas de Ramírez, Naolinco, San Andrés Tlalichuayocán, Xalapa, Perote, Xico, Villa Aldama y Acatlán, Veracruz; Monte Escobedo, Zacatecas (Figura 5).

El pambazo está registrado para Aguascalientes, Baja California y Nuevo León.



Fuente: Herbario Nacional Forestal (INIF) "Biól. Luciano Vela" del INIFAP Segundo (2007).

Figura 5. Municipios donde se ha registrado el "pambazo".

Hábitat

Boletus gpo. *edulis* es un hongo ectomicorrizógeno que se asocia a las raíces de diversas especies arbóreas que pertenecen a las familias Pinaceae,

Betulaceae y Fagaceae, razón por la cual se ha localizado, principalmente, en los bosques templado-fríos, en especial aquellos representados por taxa de los géneros *Pinus* y *Pinus-Quercus*, donde sus esporomas crecen en forma solitaria o gregaria, y habitan sustratos como el suelo (terrícola) o la cubierta vegetal aún no desintegrada (humícola) (Segundo, 2007).

Los climas predominantes en las áreas de distribución natural de *Boletus* gpo. *edulis* en su mayoría corresponden a los templados-húmedos; no obstante, se ha recolectado también localidades de clima semicálido. En cuanto a las unidades edafológicas asociadas al taxón se citan los Andosoles húmicos, mólicos y ócricos; Litosol, Luvisoles crómicos y órticos; y los Regosoles. Las altitudes en que se han observado sus esporomas van de los 1000 a 3200 msnm (Segundo, 2007).

Fenología reproductiva

El periodo de fructificación de *Boletus* gpo. *edulis* comienza en el mes de mayo para culminar en noviembre, los meses de julio, agosto y septiembre son identificados como los de más alto rendimiento en cuanto a su productividad natural. Conforme al sistema de clasificación propuesto por Zamora-Martínez *et al.* (1999) para caracterizar los ritmos de fructificación de los hongos, esta especie presenta una fenología reproductiva temprana-larga, es decir, sus esporomas emergen a principios de la temporada y se prolonga hasta finales de la estación de lluvias (Segundo, 2007).

Época de recolecta

Julio a septiembre.

Usos

Comestible, *Boletus* gpo. *edulis* es un conjunto de hongos muy apetecibles debido a que sus fructificaciones poseen un excelente sabor, por lo cual tienen un alto valor de uso (autoconsumo) en sus áreas de distribución natural. Los ejemplares frescos se comen asados, fritos en manteca con sal, o con huevo (a manera de torta); además se ha registrado otra manera de consumir este recurso fúngico, que consiste en dejar secar los esporomas de forma directa al sol, para después guardarlos y se puedan disfrutar fuera de la temporada o cuando se necesiten.

Otros usos

Medicinal, sus esporomas se usan para la elaboración de píldoras, mismas que se emplean para el dolor de tendones y el tétanos. También es utilizado para el reumatismo y como antitumoral.

Aprovechamiento

La recolecta de *B. edulis* debe realizarse en el periodo de máxima producción de fructificaciones (julio a septiembre) de la siguiente manera (Zamora-Martínez, 1994):

1. Localizar las fructificaciones mediante recorridos por el bosque, buscar montículos de hojarasca en el piso forestal. Durante esta actividad no debe usarse herramientas para dicho propósito; ya que con ello se

- expone el micelio, lo cual favorece la pérdida de agua y en consecuencia su muerte, por deshidratación.
2. La búsqueda se hace siguiendo una dirección circular alrededor de los árboles hospederos, el recolector se debe mantener cercano al árbol para evitar compactar el suelo en la zona de producción.
 3. Una vez ubicado el hongo, se procede a remover la hojarasca con movimientos suaves de la mano con la finalidad de maltratar lo menos posible el sombrero. Cuando se ubiquen más de dos botones se recomienda recolectar sólo 50 % del total presente. No recolectar los individuos menores a 9 cm de longitud, ni los maduros, sombrero muy abierto, o los que estén incompletos (rotos, mordidos, larvas, etc.)
 4. La extracción del esporoma se hace tomando el pie por la base con ayuda de los dedos pulgar, índice y medio de la mano derecha, se coloca la palma de la mano izquierda sobre el sombrero. A continuación, mediante movimientos circulares de los dedos se desprende el ejemplar tanto de las raicillas del árbol, como del mismo suelo. De esta manera, se daña lo menos posible al micelio.
 5. Cubrir con hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo. Se recomienda golpear levemente el sombrero para liberar las esporas antes de cubrir el hueco.
 6. Las fructificaciones recolectadas se transportan al centro de acopio en una canasta ancha y de 20-30 cm de profundidad o bien en cubetas de plástico, colocándolas con el sombrero invertido, esto es, con las láminas hacia arriba.

Productividad

Estimaciones obtenidas a partir de estudios generales sobre el monitoreo de la producción natural de hongos silvestres realizados en rodales con unidades de muestreo menores o igual a una hectárea (Cuadro 9) demuestran que tanto la abundancia (No. de esporomas) como la producción (peso fresco en kilogramos) de *Boletus* gpo. *edulis* varía conforme a la metodología empleada, las condiciones climáticas y las características particulares de la vegetación presentes en los rodales estudiados.

Cuadro 9. Producción natural registrada para el complejo *Boletus edulis* en México.

Unidad de muestreo	Año	Abundancia (No. de esporomas)	Producción estimada / ha (Peso fresco en kg.)	Referencia
100 m ²	1983	450	149.50	Villarreal y Guzmán (1985)
100 m ²	1984	100	20.25	Villarreal y Guzmán (1986a)
100 m ²	1985	150	9.03	Villarreal y Guzmán (1986b)

Cuadro 9 (Continuación)

2000 m ²	1983	29	5.019	Villarreal (1994)
	1984	4	0.500	
	1985	4	0.144	
	1987	2	0.164	
1 ha	1990	---	16.30	Moreno-Zárate (1990)
2,500m ²	1992	5	0.860	Alvarado y Manzola (1993)
1 ha	1997-1999	50	7.7	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2000)
625 m ²	2001	167	---	Blanc (2001)
1 ha	2002	12	2.11	Zamora-Martínez (2002)
1 ha	2004	20	2.65	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2005)
1 ha	2004-2006	6	1.10	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2007)

Comercialización

Los ejemplares frescos de *Boletus gpo. edulis* se venden mediante tres canales de comercialización:

- Informales, los recolectores negocian los esporomas dentro de la comunidad cercana a la zona de recolección, en la que son entregados a domicilios a través de encargos, o bien entregan el recurso por medio del rancheo casa por casa.
- Semi-informales, los vendedores (pueden ser recolectores) ofrecen los esporomas por kilogramos o montones en los “tianguis” locales y regionales ubicados en los poblados o ciudades cercanas a las áreas en las que se extrajo el recurso fúngico.
- Formales, los comerciantes exponen las fructificaciones en las áreas externas de los principales mercados del país, donde se puede adquirir junto con otros productos forestales no maderables (carbón, ocote); además de verduras, quelites y chiles

A partir del año 2002 inició la deshidratación de los esporomas del hongo de pan, con lo que se abrió un nuevo canal de comercialización que permite garantizar la disponibilidad del producto a lo largo del año; dicha presentación se distribuye en las principales tiendas de productos *gourmet* y naturistas de Guadalajara, Monterrey, Distrito Federal, Puebla y Oaxaca (Segundo, 2007).



A. Arellano-Rivas (2007)

El valor comercial de los ejemplares *Boletus* gpo. *edulis* se establece con base en la calidad de sus fructificaciones frescas, criterios de abundancia, temporada de fructificación, preferencia por sabor y forma en que se comercializa. Su precio al consumidor fluctúa entre \$ 10 y \$ 80 ya sea por kilogramo o montones; una vez deshidratado su costo se incrementa hasta \$ 1000 / kg (Segundo, 2007).

PAMBAZO

NOMBRE CIENTÍFICO

Boletus gpo. edulis Bull.: Fr.

OTROS NOMBRES COMUNES

Pambazo, cema, esponjita, selpanza, marquezote, pancita, cemita, pancita de lobo, pancita de res, panza de vaca, mazayel (Otomí), kethá (Otomí), pékju (Otomí), pijó (Otomí), panadero de encino, pante, pantereko (Purépecha), peapiti (Purépecha), hongo de pan, hongo de esponja, lengua de toro, hongo de jícara, poposito, hongo cabeza negra, tlacoyo, chipito de toro, corralito, clavo de yollami, hígado de ciervo, pante de zacatón, pancita blanca.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Hongo de sombrero abombado, de 5 a 30 cm de diámetro, liso de color crema, café pálido a café canela. Pie grueso de 9 a 20 cm de largo, más ancho en la base, blanco o de color café canela pálido. La carne blanquecina y no cambia de color al partirse. Olor agradable en fresco, cuando seco su aroma es parecido a la nuez. Sabor dulce.



M. C. Zamora-Martínez (2006).

DISTRIBUCIÓN

Aguascalientes, Baja California, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.



Municipios donde crece el "pambazo"

AMBIENTE

Bosques templado-fríos, en especial aquellos representados por pino y pino-encino. A una altitud que va de 1000 a 3200 msnm.

USOS

Comestible.

OTROS USOS

Medicinal: reumas, tumores, dolor de tendones y tétanos.

APROVECHAMIENTO

1. Se localizan los hongos que crecen por debajo del "occochal o sarcina", mediante recorridos por el bosque.
2. Una vez ubicado el hongo, se procede a remover la hojarasca, sin dañar el hongo, en ocasiones se usa una vara con punta de horqueta.
3. No se recolectan los individuos maduros, con sombrero muy abierto, o los que están incompletos (rotos, mordidos, larvas, etc.).
4. Se cubre con la hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo.
5. Los hongos se transportan al centro de acopio o venta en canastas anchas, de 20 - 30 cm de profundidad, o bien en cubetas de plástico, colocándolas con el sombrero invertido, con las láminas hacia arriba.

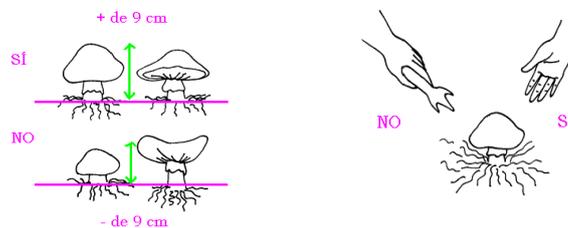
PRODUCTIVIDAD

Con base en los monitoreos realizados en los estados de Hidalgo, Puebla y Tlaxcala la producción promedio estimada por hectárea es de 3.0 kg

COMERCIALIZACIÓN

Mercados. a) informales, por encargo a domicilio, o “rancheo” casa por casa. b) Semi-informales, los hongos se ofrecen por kilogramo o montones en los “tianguis” locales y regionales en los poblados o ciudades cercanos a las áreas de recolecta. c) Formales, se venden en las áreas externas de los mercados Su precio al consumidor fluctúa entre \$ 10 y \$ 80 (kilogramo o montones); deshidratado su costo es de \$ 1000 / kg (base 2007).

Especie Amenazada. Su recolecta se regula por lo estipulado en la Ley General de Vida Silvestre y la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable.



Recolecta del “pambazo”

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. La recolecta se realizará en los meses de máxima producción, es decir, entre la segunda mitad de mayo y la primera de noviembre, en general de **julio a septiembre**; aunque varían de una localidad a otra en función de la cantidad de precipitación. Al dejar de extraer hongos durante el inicio y fin de la temporada de emergencia, se garantiza su reproducción; así como la permanencia de genotipos de “fructificación tempranera” y “tardía”, ambos probablemente portadores de genes relevantes para la sobrevivencia en condiciones ambientales desfavorables
2. Recolectar individuos con un tamaño superior a **9 cm**, con el sombrero de semiabierto a totalmente expandido. Los individuos rotos, con larvas y sobre maduros se deberán enterrar.
3. Se recomienda recolectar solamente **50%** de los hongos presentes en un rodal. No recolectar ejemplares en botón (inmaduros).
4. En la recolecta sólo usar herramientas pequeñas de jardinería.
5. Establecer parcelas cuadradas o rectangulares (cuando se sigan cotas altitudinales) de monitoreo permanente (1000 m²) para estimar la producción por hectárea en cada rodal de aprovechamiento. Con base en las investigaciones realizadas en áreas productoras del estado de Hidalgo, Tlaxcala y Puebla, se recomienda la extracción de **3 kg / ha**.
6. Suspender la recolecta en las áreas productoras durante uno o dos años entre periodos consecutivos de cuatro años.



Elaborado por:

Biól. Marisela Cristina Zamora-Martínez
M. C. Efraín Velasco Bautista
Biól. Amaranta Arellano Rivas
CENID-COMEF /INIFAP
Tél. (0155)36268699
e-mail zamora.marisela@inifap.gob.mx

3.3.3 YEMA

Amanita gpo. caesarea sensu Guzmán y Ramírez-Guillén (2001)



M.C. Zamora-Martínez (2006)

Nombres comunes

Yema cashimó (Matlazinca) tecomate, yullo, yemita de huevo, yemita, jícara de roja, ahuevado, tiripiti terekua (Purépecha), cucuchikua terekua (Purépecha), hongo amarillo, amarillos, tecomate, Yema, jixbi'yakua (Tepehuán), jix'uam yakua (Tepehuán), jixchua yakua (Tepehuán), bipi'nakai (Tepehuán), jix'am nakai (Tepehuán), hongo rojo, hongo blanco, jicarita, ahuevado, micouii (Tarahumara).

Descripción

Características macroscópicas

Píleo de 50-180 (-200) mm de diámetro, hemisférico cuando joven, extendido al madurar; anaranjado en el centro a amarillento hacia el margen; superficie viscosa, con restos de la volva en forma de placas lisas en su fase juvenil y ausentes en la fase adulta; margen estriado. *Láminas* libres, amarillas, bordes ligeramente flocosos. *Estípite* de 80-200 X 20-40 mm, cilíndrico, inicialmente macizo, después hueco, liso; color amarillo. Anillo amarillo, grueso, membranoso, flocoso en el exterior y estriado en su interior; volva blanca, en forma de saco, carnosa, con el borde libre.

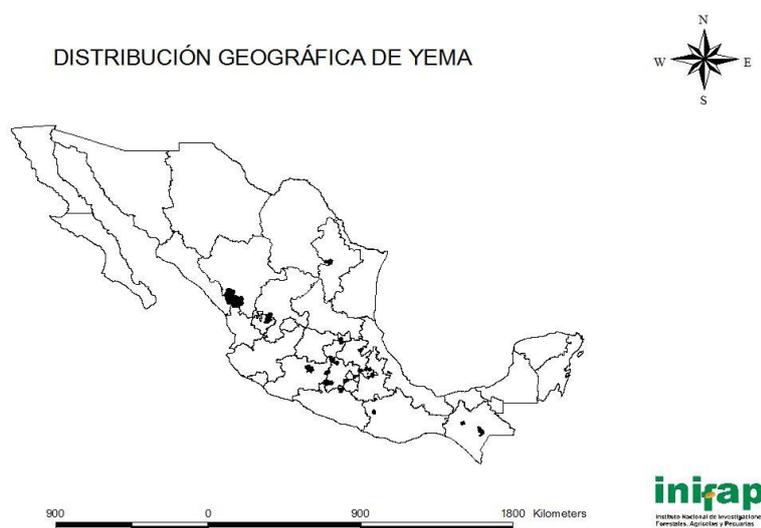
Características microscópicas

Las esporas de 8-13 X 6-10 μm , elípticas, lisas, inamiloides con Melzer; su esporada es blanquecina.

Distribución geográfica

Tuxtla Gutiérrez (mercados), y Comitán, Chiapas; Nabogame, Chihuahua; Pueblo Nuevo, Durango; Acambay, Chalco, Ocuilan, Tejupilco de Hidalgo, Tenango del Aire, Estado de México; Taxco, Guerrero; Metzquitlán y Zacualtipán, Hidalgo; Morelia y Zitácuaro, Michoacán; Huitzilac, Morelos; Santiago, Nuevo León; San Juan Mixtepec, Oaxaca; Amealco y Pinal de Amoles, Querétaro; Calculpan, Huamantla, Ixtenco, Nanacamilpa de Mariano Arista, San Pablo del Monte, Teolocho, Tlaxco, y Yauhquemecan. Tlaxcala; Xico, Veracruz; Monte Escobedo, Zacatecas (Figura 6).

La yema está registrada para Aguascalientes, Distrito Federal, Jalisco y Puebla.



Fuente: Herbario Nacional Forestal (INIF) "Biól. Luciano Vela" del INIFAP, Domínguez (1977), Guzmán y Ramírez Guillén (2001), Nava (1997), Palomino-Naranja (1993), Pedraza *et al.* (1994), Pérez *et al.* (2001), Zamora-Martínez *et al.* (1998), Zamora-Martínez *et al.* (2007.)

Figura 6. Municipios donde se ha registrado la "yema".

Hábitat

Es muy común en los bosques de *Pinus* (*Pinus hartwegii*, *P. montezumae*, *P. patula*, y *P. pseudostrobus*), bosques de oyamel (*Abies religiosa*) y bosques de *Pinus-Quercus*. Prospera en lugares donde hay abundante hojarasca. El intervalo altitudinal es de 2000-3157 msnm (Zamora-Martínez *et al.*, 1998).

Fenología reproductiva

Los esporomas aparecen a partir del mes de junio hasta octubre que de acuerdo con el sistema de clasificación propuesto por Zamora-Martínez *et al.* (1999) corresponde a la fenología temprana-larga.

Época de recolecta

Julio a septiembre.

Usos

Comestible.

Aprovechamiento

La recolecta de *A. caesarea* debe realizarse en el periodo de máxima producción de fructificaciones (julio a septiembre) de la siguiente manera (Zamora-Martínez, 1994; Gómez, *et al.*, 1999):

1. Localizar las fructificaciones mediante recorridos por el bosque, buscar montículos de hojarasca en el piso forestal. Durante esta actividad no debe usarse herramientas para dicho propósito; ya que con ello se expone el micelio, lo cual favorece la pérdida de agua y en consecuencia su muerte, por deshidratación.
2. La búsqueda se hace siguiendo una dirección circular alrededor de los árboles hospederos, el recolector se debe mantener cercano al árbol para evitar compactar el suelo en la zona de producción.
3. Una vez ubicado el hongo, se procede a remover la hojarasca con movimientos suaves de la mano con la finalidad de maltratar lo menos posible el sombrero. Cuando se ubiquen más de dos botones se recomienda recolectar sólo 50 % del total presente. No recolectar los individuos menores a 7 cm de longitud, ni los maduros, sombrero muy abierto, o los que estén incompletos (rotos, mordidos, larvas, etc.)
4. La extracción del esporoma se hace tomando el pie por la base con ayuda de los dedos pulgar, índice y medio de la mano derecha, se coloca la palma de la mano izquierda sobre el sombrero. A continuación, mediante movimientos circulares de los dedos se desprende el ejemplar tanto de las raicillas del árbol, como del mismo suelo. De esta manera, se daña lo menos posible al micelio.
5. Cubrir con hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo. Se recomienda golpear levemente el sombrero para liberar las esporas antes de cubrir el hueco.
6. Las fructificaciones recolectadas se transportan al centro de acopio en una canasta ancha y de 20-30 cm de profundidad o bien en cubetas de plástico, colocándolas con el sombrero invertido, esto es, con las láminas hacia arriba.

Productividad

En el Cuadro 10 se resume la información disponible referente al monitoreo de la producción de esporomas de *A. gpo. caesarea* en algunos bosques templados de México.

Cuadro 10. Producción natural registrada para *Amanita gpo. caesarea* en algunas localidades de México.

Unidad de muestreo	Año	Producción (Peso fresco en kg)	Referencia
1 ha	1990	4.4	Moreno-Zárate (1990)
2500 m ²	1992	0.1244	Alvarado <i>et al.</i> (1993)
2000m ²	1983-1987	25.1503	Villarreal (1994)
1 ha	1990	0.7	Zamora-Martínez y Nieto de Pascual-Pola (1995)
1 ha	1995	0.162	Villarreal (1996)
1 ha	1997-1999	0.1667	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2000)
1 ha	2000-2002	4.5	Zamora-Martínez (2002)
500 m ²	1999 y 2001	18 y 107	Gómez y Gómez (2004)
1 ha	2005-2006	1.243	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2007)

Comercialización

Esta especie es la más vendida en México, particularmente en la región central del país; así como en los mercados locales de su área de distribución, su precio de venta oscila entre \$ 20 y \$ 30 el kg (base 1999), aunque por lo regular se venden en "montones" de 2 a 3 hongos. Es una especie susceptible de exportarse a Europa.

A partir del año 2002 inició la deshidratación de los esporomas de yema, con lo que se abrió un nuevo canal de comercialización que permite garantizar la disponibilidad del producto a lo largo del año; dicha presentación se distribuye en las principales tiendas de productos *gourmet* y naturistas de Guadalajara, Monterrey, Distrito Federal, Puebla y Oaxaca.



A. Arellano-Rivas (2007)

YEMA

NOMBRE CIENTÍFICO

Amanita gpo. *caesarea* *sensu* Guzmán y Ramírez-Guillén (2001)

OTROS NOMBRES COMUNES

Yema cashimó (Matlazinca) tecomate, yullo, yemita de huevo, yemita, jícara de roja, ahuevado, tiripiti terekua (Purépecha), cucuchikua terekua (Purépecha), hongo amarillo, amarillos, tecomate, jixbiyakua (Tepehuán), jix'uam yakua (Tepehuán), jixchua yakua (Tepehuán), bipi'nakai (Tepehuán), jix'am nakai (Tepehuán), hongo rojo, hongo blanco, jicarita, ahuevado, micouii (Tarahumara).

DESCRIPCIÓN GENERAL

Sombrero globoso a plano, de 10 a 15 cm de diámetro, liso, anaranjado rojizo; en ocasiones tiene escamas blancas e irregulares. El pie es un poco más angosto en la unión con el sombrero; hueco, liso, amarillento con una "telita" amarilla; en su base presenta un saco blanco y suelto a manera de copa. La carne es blanca con color y sabor agradables.



M. C.Zamora-Martínez (2006).

DISTRIBUCIÓN

Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas.



Municipios donde crece la "yema".

AMBIENTE

Bosques de pino, bosques de oyamel pino-encino. Prospera en lugares donde hay abundante hojarasca. Altitud varía de 2000-3157 msnm.

USO

Comestible.

OTROS USOS

Sin registro.

APROVECHAMIENTO

- Los recolectores ubican los hongos que crecen cubiertos por el "ocochal o sarcina".
- Una vez localizado el hongo, se procede a

remover la hojarasca y extraerlo, se evita maltratarlo, romperlo, asegurándose que salga completo. Cuando se ubiquen más de dos botones se recomienda recolectar sólo 50 % del total presente. No extraer los individuos menores a 7 cm de longitud, ni los maduros con sombrero muy abierto, o los que estén incompletos (rotos, mordidos, larvas, etc.).

10. El hueco dejado al extraer el hongo se cubre con la hojarasca

11. Los hongos recolectados se transportan al centro de acopio o venta en una canasta ancha de 20 a 30 cm de profundidad (mujeres), o bien en cubetas de plástico, colocándolos con el sombrero invertido, ésto es, con las láminas hacia arriba.

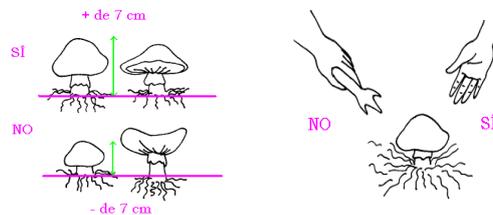
PRODUCTIVIDAD

Con base en los monitoreos realizados en los estado de Hidalgo, Puebla, Estado de México, Veracruz, Tlaxcala y el Distrito Federal la producción promedio estimada por hectárea es de 1.613 kg

COMERCIALIZACIÓN

Hongo más vendido en México, particularmente en la región central; su precio de venta oscila entre \$ 20.00 y \$30.00 / kg*; aunque por lo regular se vende en "montones" de 2 a 3 hongos. Desde el 2002, se vende deshidratado. Hongo susceptible de exportarse a Europa

*(base 1999)



Recolecta de la "yema"

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. La recolecta se realizará en los meses de máxima producción, los cuales se presentan entre junio y octubre, en general comprenden de **julio a septiembre**; aunque pueden variar de una localidad a otra en función de la cantidad de precipitación. Al dejar de extraer hongos durante el inicio y fin de la temporada de emergencia, se garantiza la reproducción del hongo; así como la permanencia de genotipos de "fructificación tempranera" y "tardía", ambos probablemente portadores de genes relevantes para la sobrevivencia en condiciones desfavorables.
2. Recolectar individuos con un tamaño superior a **7 cm**, con el sombrero de semiabierto a totalmente expandido. Los esporomas rotos, con larvas y sobre maduros se deberán enterrar. La búsqueda se hace siguiendo una dirección circular alrededor de los árboles hospederos, el recolector se debe mantener cercano al árbol para evitar compactar el suelo.
3. Se recomienda recolectar solamente **50%** de los hongos presentes en un rodal.
4. En la recolecta sólo usar herramientas pequeñas de jardinería.
5. Establecer parcelas cuadradas o rectangulares (cuando se sigan cotas altitudinales) de monitoreo permanente (1000 m²) para estimar la producción por hectárea en cada rodal de aprovechamiento.
6. Con base en las investigaciones realizadas en áreas productoras del estado de Hidalgo, Puebla, Estado de México, Veracruz, Tlaxcala y el Distrito Federal, se recomienda la extracción de **1.5 kg / ha**.
7. Suspender la recolecta en las áreas productoras durante uno o dos años entre periodos consecutivos de cuatro años.

Elaborado por:

Biól. Marisela Cristina Zamora Martínez
M. C. Efraín Velasco Bautista
Biól. Amaranta Arellano Rivas
CENID-COMEF /INIFAP
Tél. (0155)36268699
e-mail zamora.marisela@inifap.gob.mx

3.4 MUSGO

Polytrichum juniperum Hewd., *P. alpiniforme* Hewd., *P. alpinum* Card.



Tormo (2008)

Nombre común

Musgo

Descripción botánica

Plantas erectas, rígidas, de color verde, pardo hacia la base. Tallos foliosos arriba, con las hojas reducidas a escamas abajo, tomentosos en las partes inferiores. Hojas erectas o curvas, lanceoladas con base abrasadora; enteras o dentadas arriba; nervadura principal ancha arriba, con dientes dorsales cerca de la punta y numerosas lamelas en la superficie ventral, usualmente decurrente en una arista. Plantas con sexos separados, en las masculinas las hojas superiores forman una pequeña copa con anteridios ocultos; caliptra con numerosos pelos entreteljidos, en forma de capucha; seta larga, rígida; cápsula prismática, en algunas especies con 4 ángulos, con una hipófisis clara en la base de la urna; peristoma formado por 64 dientes pequeños, unidos en las puntas a una membrana pequeña, blanca, que cubre la boca de la cápsula.

Distribución geográfica

En México, los musgos son el grupo de briofitas mejor conocido debido a diversos trabajos florísticos, fitogeográficos y taxonómicos. La flora de musgos mexicanos incluye alrededor de 982 especies y variedades (Delgadillo, 2003). Sin embargo, a pesar de los trabajos publicados, la información acerca de su distribución geográfica es fragmentaria por lo que es necesario contar con un mejor registro de la diversidad de musgos en México (Paniagua, 2005).

Atacomulco, Coatepec de Harinas, Toluca, Texcoco, Tejupilco y Valle de Bravo, Estado de México; Pachuca de Soto, Hidalgo; Benemérito Distrito de Ixtlán de Juárez y Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca; Aquixtla, Ixtacamaxtlán y Zacatlán, Puebla; Nanacamilpa de Mariano Arista y Tlaxco, Tlaxcala; Acajete, Coatepec y Perote, Veracruz (Figura 7).

El musgo está registrado para Jalisco y Michoacán.



Fuente: Herbario Nacional Forestal (INIF) "Biol. Luciano Vela", del INIFAP INEGI (información consultada en enero de 2008).

Figura 7. Municipios donde se ha registrado el "musgo".

Hábitat

Desde el punto de vista ecológico, el musgo es un componente estructural del estrato muscinal (estrato rasante) muy importante en algunos ecosistemas, particularmente en el bosque de *Abies*; ya que contribuye al balance del agua, retención de suelo y de manera relevante a la emergencia y establecimiento de plántulas. El rango altitudinal donde se localiza va de 1800 a 4300 msnm.

Fenología

Produce esporas según las condiciones de humedad.

Época de recolecta

Noviembre a diciembre.

Usos

Ceremonial, durante la época navideña se expenden en los mercados del país grandes volúmenes de estas plantas, que se utilizan para la elaboración de los tradicionales “Nacimientos” (Gómez, 1998).

Otros usos

Industrial, el contenido de ácidos grasos en sus células lo ha catalogado como una fuente importante de aceites como el ácido linoléico que tiene un papel especial en la alimentación humana (Beutelmann y Kohn, 1995).

Textil, los tallos de algunas especies de *Polytrichum* con frecuencia alcanzan una longitud de 45 cm o más; del centro del tallo se obtienen fibras fuertes y flexibles que se han utilizado para hacer canastas, alfombras y sombreros (Cárdenas y Delgadillo 1982).

Aprovechamiento

El aprovechamiento del musgo se realiza por recolección directa (manual) en lugares específicos, en donde cada año algunos miembros de familia, particularmente, mujeres y niños realizan dicha actividad. Para realizar la extracción se debe considerar:

1. La franja de extracción deberá tener de 67.11 cm de ancho.
2. Recolectar de 0.5 hasta 4.2 % de la superficie como máximo.

El embalaje para el transporte del musgo se lleva a cabo de la siguiente manera (Gómez, 1998):

1. Se colocan en el suelo dos tiras de rafia y sobre ellas dos ramas de especies de *Senecio*, *Cestrum*, *Abies* o *Pinus*, sobre las que empiezan a acomodar fragmentos de musgo extraídos manualmente. Cuando la paca alcanza en promedio 50 cm de largo, 30 cm de ancho y 30 cm de alto, se colocan otras dos ramas y se amarra. Estas pacas tienen en promedio un volumen de 0.05 m³ y un peso de 7.8 kg.

Productividad

No hay estudios de monitoreo de las poblaciones silvestres de musgo que permitan hacer estimaciones sobre su producción por hectárea. Gómez (1998) determinó que en la Sierra Chincua, localizada en el estado de Michoacán se extraen 0.85 a 1.7 ton / ha y que en un período de recolección de un mes (noviembre-diciembre) se obtienen alrededor de 6,350 pacas de musgo, cada una de las cuales pesa en promedio 7.84 kg, equivalente a un volumen de 0.05 m³; con una cosecha diaria promedio de 218.96 pacas. Cuando se recolecta el musgo es frecuente incluir brinzales; así como parte del banco de semillas de otras especies; razón por la cual es importante realizar estudios ecológicos que permitan definir con precisión las cuotas mínima y máxima de extracción que garantice el manejo sustentable de las poblaciones de musgo.

Comercialización

La comercialización de este producto forestal no maderable se efectúa a través de contratistas (puede ser el dueño del predio), de recolectores y transportistas que venden directamente la producción en mercados regionales. El contratista paga hasta \$ 4.00 por cada paca (base 1999) y la vende entre \$ 9.00 y \$ 12.00, compartiendo las ganancias con el chofer o transportista.

En 1997 el musgo apareció en los registros de SEMARNAP como el tercer producto forestal no maderable de importancia en el ecosistema templado, con una producción de 313 toneladas anuales. El valor de la producción comercializada en el período 2005-2006, se muestra en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Producción comercializada de musgo durante el periodo 2005-2006.

Estado	Año	Producción
Estado de México	2006	353.2 ton
Hidalgo	2005	38 500 kg
Oaxaca	2006	12.06 ton
Puebla	2006	374 ton
San Luis Potosí	2005-2006	29 ton
Tlaxcala	2006	175 ton
Veracruz	2006	26.51 ton

Fuente: INEGI (Información consultada en enero de 2008).

MUSGO

NOMBRES CIENTÍFICOS

Polytrichum juniperum Hewd., *P. alpiniforme* Hewd., *P. alpinum* Card.

OTROS NOMBRES COMUNES

DESCRIPCIÓN GENERAL

Hierbas rectas y rígidas, de color verde, pardo en la base. Tallos con pequeñas hojas en su parte superior, y en su base las hojas tienen forma de escamas. Hojas rectas o esparcidas, en forma de huevo angosto, con la orilla entera o en forma de dientes. Plantas con sexos separados.



Polytrichum juniperum.
Tormo (2008)

DISTRIBUCIÓN

Estado de México, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.



Municipios donde se han recolectado las especies de "musgo"

AMBIENTE

Abunda en los bosques de oyamel. 1800 a 4300 msnm.

USOS

Elaboración de "nacimientos".

OTROS USOS

Industrial: se obtienen sustancias (ácido linoleico) usadas en la industria alimentaria.

Obtención de fibras fuertes y flexibles que se utilizan para hacer canastas, alfombras y sombreros

APROVECHAMIENTO

1. La recolecta se realiza de forma manual en rodales específicos, identificados por los productores, donde las mujeres y los niños extraen el musgo durante los meses de octubre-diciembre. Es una actividad básicamente familiar.
2. La cosecha diaria (sierra Chincua, Mich.) es en promedio de 219 pacas.
3. El musgo se empaqa, para su transporte a los sitios de venta de la siguiente manera:
 - Se colocan en el suelo dos tiras de "rafia" y sobre ellas dos ramas de "palo loco", "hediondilla", oyamel o pino; sobre las que se acomodan fragmentos de musgo.
 - Cuando la paca alcanza en promedio 50 cm de largo, 30 cm de ancho y 30 cm de alto, se colocan otras dos ramas y se amarran. Estas pacas tienen en promedio un volumen de 0.05m³ y un peso de 7.8 k g.
 - Durante el transporte el producto se humedece

PRODUCTIVIDAD

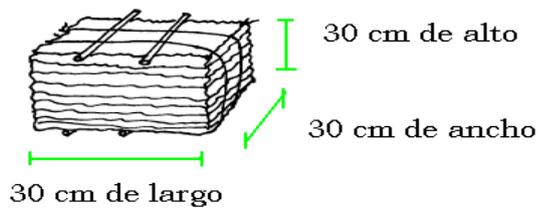
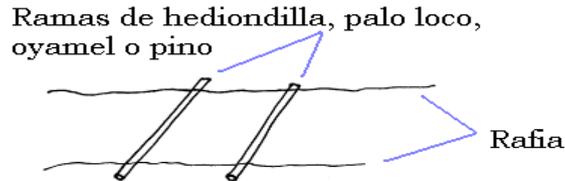
No se han hecho evaluaciones sobre el particular.

COMERCIALIZACIÓN

*Los recolectores le venden al contratista a \$ 4.00 cada paca de musgo (7.8 kg).

*El contratista recibe por unidad entre \$9.00 y \$12.00, pero comparte las ganancias con el chofer del transporte.

*Base 1999.



Armado de las pacas de musgo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Con base en lo evaluado en campo la recolecta se deberá llevar a cabo en una extensión equivalente del **0.5 hasta 4.2 %** de la superficie total del rodal donde se haga el aprovechamiento.
2. La extracción se realizará en franjas cuyo ancho será de **67.11 cm**.
3. La recolecta en un mismo rodal se llevará a cabo cada **dos periodos de lluvias**, con lo que se promueve su recuperación.



Elaborado por:

Biól. Marisela Cristina Zamora-Martínez
M. C. Efraín Velasco Bautista
Biól. Amaranta Arellano Rivas
CENID-COMEF /INIFAP
Tél. (0155)36268699
e-mail zamora.marisela@inifap.gob.mx

BROMELIACEAE

3.5 HENO

Tillandsia usneoides L.



M.C. Zamora-Martínez (2007)

Nombres comunes

Heno, paiste, paistle.

Descripción botánica

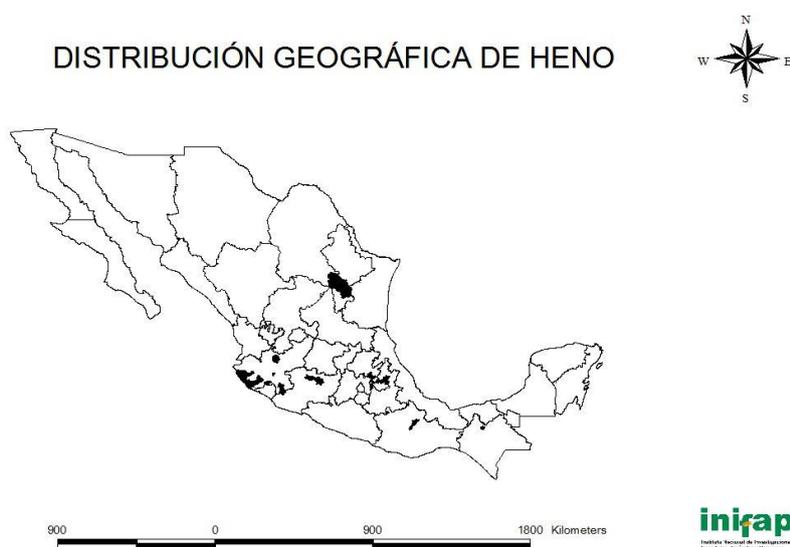
Planta caulescente con tallos colgantes en forma de hebras ramificadas hasta varios metros de largo, densamente escamosa, cinérea o ferruginosa; la raíz desaparece tempranamente; hojas dísticas, de 2 a 3 (5) cm de largo, vainas elípticas, involutas, hasta de 8 mm de largo, láminas filiformes, de menos de 1 mm de diámetro; escapo casi ausente; inflorescencia reducida a una sola flor, bráctea floral ovada, apiculada o caudada, muy escamosa, más corta que los sépalos; flores subsésiles; sépalos ovados, agudos, de unos 7 mm de largo, membranáceos, glabros, cortamente unidos en la base; pétalos angostos, de aproximadamente 1 cm de largo, de color verde pálido (o a veces azul); estambres profundamente inclusos, más largos que el pistilo; cápsula hasta de 2.5 cm de largo, cilíndrica, abruptamente terminada en pico corto.

Distribución geográfica

Pueblo Nuevo, Chiapas; Epazoyucan, Tepeapulco y Zempoala, Hidalgo; Tomatlan, Zapopan, Autlan, Casimiro Castillo, Ciudad Guzmán, Amacueca, La Huerta, Tecalitlán y Tolimán, Jalisco; Coeneo, Morelia y Zacapu, Michoacán; Arramberri, Galeana e Iturbide, Nuevo León; Ixtlán de Juárez y Santa Catarina

Ixtepeji, Oaxaca; Tetela de Ocampo y Tlahuapan, Puebla; Nanacamilpa de Mariano Arista y Tlaxco, Tlaxcala (Figura 8).

El heno está registrado para Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Guanajuato, Morelos, Nayarit, Querétaro, Sinaloa, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas.



Fuente: Herbario Nacional Forestal (INIF) "Biol. Luciano Vela" del INIFAP; INEGI (información consultada en enero de 2008).

Figura 8. Municipios donde se ha registrado el "heno".

Hábitat

Se localiza en, bosques de *Quercus* y ocasionalmente en bosques de *Pinus-Quercus*.

Fenología

Floración de abril a diciembre, probablemente durante todo el año (Espejo-Serna *et al.*, 2005).

Época de recolecta

Noviembre y diciembre.

Usos

Ceremonial y religioso, como arreglo en los nacimientos de la época navideña.

Otros usos

Industrial, obtención de fibras.

Aprovechamiento

La recolección del heno se realiza cada año de forma manual por mujeres y niños, en lugares específicos dentro del bosque.

Konings y Wolf (1998) estiman que una población de tamaño apropiado para el aprovechamiento es aquella que cuenta con al menos 15,000 rosetas / ha, dado que las de menor tamaño son más vulnerables a disturbios naturales. Además señalan que los individuos que las conforman deben estar muy cercanos a su desarrollo óptimo, entendiéndose por éste que los sitios potenciales dentro del árbol donde la especie puede crecer tienen que estar ocupados en su totalidad. Para estimar esta cualidad se establecen relaciones entre la abundancia de la epífita y el tamaño de la planta huésped.

Se recomienda que la recolecta de heno se lleve a cabo en la parte inferior de la copa de los árboles con la finalidad de que sea reemplazada la planta.

Productividad

La información referente a la producción de las poblaciones silvestres de heno no está disponible, debido a la falta de estudios de monitoreo.

Comercialización

La venta de heno es muy común en diciembre durante las fiestas navideñas. El heno se vende por montón o por kilo aproximadamente \$ 15 /kg (base 1999) en esta época y solo muy ocasionalmente se encuentra en mercados locales o tiendas de herbolarias.

La información disponible referente a la producción nacional de heno es muy escasa; sin embargo, se pueden citar los registros de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) correspondientes al año de 1997, donde el heno aparece como el cuarto producto forestal no maderable de importancia en el ecosistema templado, con una producción de 686 ton anuales. En 2008 la producción registrada se muestra en el Cuadro 12:

Cuadro 12. Producción comercializada de heno durante el periodo 2005-2006.

Estado	Año	Producción
Hidalgo	2005	10 400 kg
Nuevo León	2006	381 ton
Oaxaca	2006	1.65 ton
Puebla	2006	99 ton
San Luis Potosí	2005-2006	29 ton
Tlaxcala	2006	40 ton

Fuente: INEGI (Información consultada en enero de 2008).

HENO

NOMBRE CIENTÍFICO

Tillandsia usneoides L.

OTROS NOMBRES COMUNES

Paiste, paistle.

DESCRIPCIÓN GENERAL

Hierbas que crecen sobre las ramas de los árboles (epífitas); tallos colgantes en forma de hebra, varios metros de largo. Una sola flor.



Tillandsia usneoides L.
(M.C. Zamora-Martínez, 2007).

DISTRIBUCIÓN

Chiapas, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Tlaxcala, Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Chiapas, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guerrero, Guanajuato, Morelos, Nayarit, Querétaro, Sinaloa, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Yucatán y Zacatecas.

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE HENO



Municipios donde se ha recolectado el "heno".

AMBIENTE

Se desarrolla en bosques de encino, bosques de pino-encino pero de preferencia en sitios de alta humedad atmosférica.

USO

Ceremonial: en la elaboración de los "nacimientos" de la época navideña.

OTROS USOS

Industrial: obtención de fibras.

APROVECHAMIENTO

Al heno y al árbol sobre el cual se desarrolla no se les aplica ningún tipo de manejo.

La recolecta del heno se realiza una vez al año, durante los meses de noviembre y diciembre, la extracción es manual en lugares específicos dentro del bosque. Es una actividad propia de las mujeres y niños del núcleo familiar.

La recolecta se hace a partir de las plantas que crecen en la parte inferior de las copas de los árboles.

PRODUCTIVIDAD

No hay estudios de monitoreo

COMERCIALIZACIÓN

*La venta se hace por montón o kilogramo de heno con un valor unitario de \$15.00

*Base 1999.



Recolecta de "heno".

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. Se sugiere que el aprovechamiento se realice en una población que esté conformada por al menos **15,000 rosetas de heno / ha**, dado que las de menor tamaño son más vulnerables a disturbios naturales.
2. La recolecta se debe llevar a cabo en aquellos árboles que presenten individuos de heno en toda sus ramas.
3. Los ejemplares se recolectan de la parte inferior de la copa de los árboles, con ello se favorece el desarrollo de nuevos individuos, a partir de las "rosetas" que crecen en la parte superior de las copas.
4. No se debe derribar o dañar a las especies arbóreas o arbustivas, ni aprovechar este producto en aquellas especies que sirven como refugio permanente de especies de fauna silvestre.

Elaborado por:

Biól. Marisela Cristina Zamora-Martínez
M. C. Efraín Velasco Bautista
Biól. Amaranta Arellano Rivas
CENID-COMEF /INIFAP
Tél. (0155)36268699
e-mail zamora.marisela@inifap.gob.mx

4. INFORMACIÓN GENERAL DE OTRAS ESPECIES NO MADERABLES

BROMELIACEAE

4.1 BROMELIAS

Las especies registradas para el clima templado-frío incluyen: *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb.; *Greigia vanhynigil* L. B. Sm.; *Guzmania nicaraguensis* Mez. & C. F. Baker.; *Pepinia amblyoesperma* (L. B. Sm.) G. S. Varad & Gilmartin.; *Racinaea ghiesbreghtii* (Baker) M. A. Spencer & L. B. Sm.; *Tillandsia alvareziae* Rauh.; *T. botterii* E. Morren ex Baker.; *T. butzii* Mez.; *T. concolor* L. B. Sm.; *T. erubescens* Schtdl.; *T. fasciculata* Sw. *T. filifolia* Schtdl & Cham. *T. foliosa* M. Martens & Galeotti.; *T. grandis* Schtdl.; *T. gymnobotrya* Baker.; *T. heterophylla* E. Morren.; *T. imperiales* E. Morren ex Roéis; *T. ionatha* Planch.; *T. juncea* (Ruiz & Pav.) Poi.

Las especies con algún uso son: *A. bracteata* (Sw.) Griseb.; *A. mexicana* Baker.; *A. magdalenae* (André) André ex Baker; *Bromelia pingui* L.; *Catopsis berteroniana* (Schult and Schult. f.) Mez.; *C. morreniana* Mez.; *C. nutans* (Sw.) Griseb.; *C. paniculatae* E. Morren.; *C. sessiflora* (Ruiz & Pav.) Mez. ; *C. wangerini* Mez ex Mez.; *Hechtia podantha* Mez.; *Hechtia stenopetala* Klotzsch.; *Pitcairna heterophylla* (Lindl.) Beer.; *P. imbricata* (Brong.) Regel.; *P. ringens* Klotzsch.; *Tillandsia deppeana* Steud.; *T. eizii* L.B. Sm.; *T. schiedeana* Steud.



F. Moreno-Sánchez (2007)

Nombres comunes

Aqske' (Totonaco), cardón, cardo hembra, piña, pita, tecoloame (Náhuatl), tencolote del grande, cardón, súchil (Náhuatl), xolochi (Náhuatl), ocosóchil (Náhuatl), flor de ocote, tencho, tenchitos, gallitos, gallito, piña cimarrona; piña de monte, flor de gallina, pitaya.

Descripción general

Plantas perennes que pueden llegar a medir hasta 1 m de altura. Algunas especies tienen forma de roseta larga; con hojas curvadas, de bordes lisos y arqueados, con frecuencia escamosas y manchadas con bandas transversales. Sus flores pueden estar rodeadas de hojas, normalmente rojas o amarillas, que pueden durar varios meses.

Descripción botánica

Hierbas perennes o rara vez arbustos, terrestres, rupícolas o epífitas, por lo general escamosas; hojas arregladas en espiral o dísticas en algunas especies, generalmente dispuestas en roseta basal, rara vez a lo largo del tallo, simples, enteras o espinoserradas, dilatándose en vaina en la base; inflorescencia con frecuencia en forma de escapo, en panículas, racimo, espiga, cabezuela, o bien, las flores solitarias, generalmente presentando brácteas conspicuas; flores actinomorfas, hermafroditas o algunas veces funcionalmente unisexuales, perianto de 3 sépalos y 3 pétalos, libres o unidos; estambres 6, dispuestos en dos series, filamentos libres o unidos entre sí o a los pétalos, anteras dorsifijas con dehiscencia longitudinal; ovario súpero a ínfero, tricarpelar, trilocular, óvulos numerosos de placentación axilar; fruto en forma de cápsula o baya; semillas a veces aladas o plumosas.

Distribución geográfica

En México se localizan en, Chiapas, Colima, Distrito Federal, Guerrero, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, y Veracruz.

Hábitat

Las bromelias forman parte del estrato de las epífitas de lugares húmedos y semihúmedos de bosques y selvas. Sin embargo, existen géneros terrestres que son importantes en diversos hábitats secos.

Las especies de la familia Bromeliaceae habitan principalmente en regiones templadas, cálidas y secas. Los tipos de vegetación en que se distribuyen son: bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus*, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus-Pinus*, bosque de *Quercus* y *Liquidambar*, bosque de *Pinus* y *Alnus*, bosque de *Cupressus*, bosque mesófilo de montaña y bosque de neblina.

Fenología

Las bromelias florecen sólo una vez durante su ciclo de vida, es decir, son semelpáricas, después de lo cual producen un brote lateral que reemplazará a la planta original.

Muchas veces una planta no florece debido a la falta de luminosidad u otro factor ambiental, por ejemplo la temperatura. Por otro lado, un cambio brusco de ambiente provoca la floración y producción de brotes laterales en una planta adulta. De acuerdo a la especie, se presentan inflorescencias exuberantes de larga

duración (*Aechmea fasciata* y *Guzmania dense*), en otros taxa duran unos cuantos días como las del género *Billbergia*.

Época de recolecta

En la época de floración (las de uso ornamental).

Usos

Religioso, en la temporada navideña, 13 especies se usan para elaborar arreglos, de ellas sobresalen: *Tillandsia prodigiosa* y *T. usneoides*. Arreglos para altares en iglesias de Chiapas e Hidalgo (*Tillandsia eizii* y *T. deppeana*).

Ornamental, diversas especies silvestres de los géneros *Bromelia*, *Tillandsia*, *Aechmea*, *Pitcairna*, *Catopsis* y *Hechtia*. Sandoval-Bucio et al. (2004) señala que 42 taxa se utilizan como ornamentales, en hoteles, jardines, plazas, camellones y arreglos florales. Respecto a las especies del género *Tillandsia* más solicitadas en orden de importancia se pueden citar: *T. imperialis* (especie incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2001), *T. compresa*, *T. multicaulis*, *T. oaxacana*, *T. prodigiosa*, *T. magnusiana*, *T. punctulata*, *T. capitata*, *T. gymnobotria* y *T. carlos hankii* (esta última es abundante y endémica de la Sierra Norte de Oaxaca, pero se considera en riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001)

Textil, a partir de *Aechmea bracteata*, *A. mexicana*, *A. magdalenae* y *Bromelia pinguui*, se obtienen fibras para la elaboración de sacos, cordelería para adornar la vestimenta dentro de la charrería, costales, redes, esteras, hamacas finas, impermeables, bolsas de mano, sombreros, huaraches, tejidos rústicos, cestos, reatas, trampas y atarrayas.

Artesanal, las hojas de *Catopsis paniculada* se utilizan como instrumento musical; abanicos y arcos de flechas, para nidos de aves de corral. Se ha observado que en Chiapas algunas bromelias se emplean como adorno para cubrir las piñatas en lugar de papel.

Medicinal, 30 especies son usadas con fines terapéuticos.

Doméstico, las hojas de *Tillandsia plumosa* se utilizan para lavar trastes.

Comestible, para consumo humano; de éstas se comen las hojas asadas, las flores en guisados y los frutos sin cáscara. También se elaboran bebidas frescas (*Hechtia podantha*) y/o fermentadas. Los frutos de *Tillandsia schiedeana* se usan en Veracruz como sustitutos del café

Forrajero, alimento de ganado vacuno. Las semillas de *Bromelia pinguui* son alimento de aves silvestres.

Industrial, la fibra se usa para relleno de muebles en Oaxaca (*T. usneoides*).



Graciano (2006)

Aprovechamiento

Fibras

***Aechmea magdalenae* (pita)**

La extracción de fibra, tradicionalmente llamada raspado se realiza en forma manual (Edouard, 2004):

Se coloca la hoja sobre un trozo de tronco cortado a la mitad y con una cuchilla hecha de bambú o de tallo de palma, se raspa la parte superior hasta quitar los tejidos superficiales de la hoja o borra y poder extraer a mano la fibra. Es una tarea realizada por hombres, mujeres y niños, el raspado constituye una actividad que ocupa un número importante de jornales.

Para ser vendida a quien se encarga de beneficiarla, la fibra de pita debe haber sido lavada con agua y jabón, justo después de su extracción. El paso siguiente, que realizan en general los comerciantes o los acopiadores locales consiste en el blanqueo de la fibra. El proceso se describe a continuación:

1. Se deben quitar la *borra* y la lignina que quedaron adheridas a la fibra azotándola, raspándola, lavándola con agua y jabón y tendiéndola al sol. Al final del proceso que puede durar una semana, se le baña con un agente blanqueador que puede ser jugo de limón, ácido cítrico o un suavizante comercial, que no debe contener cloro.
2. Finalmente, la fibra debe ser peinada con una brocha suave para eliminar las fibras cortas y deshacer los nudos. En un día, una persona experimentada puede peinar de 2 a 3 kg de pita. El peinado es sin duda la actividad del procesamiento que agrega más valor al producto, puesto que de su finura y eficacia depende la rapidez con la que los artesanos harán los hilos; así como la cantidad de merma que se tendrá.

Cuando el trabajo es realizado por una persona experimentada, se pierde alrededor de 10 % del peso de la fibra verde en el peinado y, 5 % en la manufactura de los hilos torcidos. Esta merma representa un costo elevado en la formación del precio de la fibra, debido al valor que tiene la materia prima y al trabajo invertido en el beneficiado. En promedio, una persona extrae de esta manera 0.5 kg de fibra en un día.

Productividad

Faltan estudios de monitoreo sobre extracción y redoblamiento que permitan determinar la productividad por hectárea, excepto los iniciados en 2004 en Nuevo Zoquiapan, Oax. de los cuales aún no se tienen los resultados finales (PROCYMAF;2004).

Comercialización

En general se sabe poco del precio, pero se menciona que puede ser tan bajo como \$30.00 / docena de plantas (2004). (PROCYMAF, 2004).

La cooperativa UPIS-L de la región de la Chinantla, Oaxaca comercializa en promedio 11,2 ton de pita por año.

Para acopiar esta cantidad de fibra, la Cooperativa trabaja con varios encargados locales que compran la fibra a los productores de su comunidad y de lugares cercanos y que administran un fondo prestado por la organización. Estas personas reciben un pago de US\$ 1 / kg de producto acopiado. Adicionalmente, la compra genera costos fijos de US\$ 23 / semana, correspondientes a los gastos de transporte y pago de dos días de trabajo al encargado de la empresa para recoger la pita en las diferentes comunidades. En promedio, el 65 % de las compras que realiza la cooperativa corresponde a fibra mediana y 35 % a fibra larga.

La Cooperativa UPIS-L contrata a especialistas locales (familias de San Lorenzo e Ignacio Zaragoza, en el municipio de San Juan Lalana, Chis.) para lavar, blanquear y peinar la fibra; paga aproximadamente US\$ 14 / kg de fibra procesada y asume la compra de los insumos que requiere el blanqueo. De esta manera, los costos variables de beneficiado oscilan de US\$ 15 a 17 / kg de fibra, sin incluir el valor que representa la merma. También tiene costos fijos para transportar la fibra desde el lugar donde se acopia hasta las casas de los encargados del proceso. Considerando los costos de transporte y el pago de un jornal a la semana, estos costos fijos se elevan a US\$ 8/ semana.

Para comercializar la pita la UPIS-L tiene costos variables correspondientes a los materiales que utiliza para el empaque, el traslado hasta su punto de venta (Tuxtepec o la ciudad de Oaxaca) y el pago de los servicios de una persona en Oaxaca que administra el “stock” de fibra terminada, empaca y envía el producto. Los costos fijos de la cooperativa relacionados con la comercialización están constituidos por los viajes que realizan el encargado y otros miembros del Consejo de Administración a Tuxtepec y a la ciudad de Oaxaca para hacer movimientos bancarios y gestiones con diferentes instituciones del gobierno, así como para efectuar una visita anual a los clientes de Colotlán, Chis.. Dichos gastos representan un costo anual de US\$ 800 a 1000. (Edouard, 2004).

4.2 ORQUIDEAS

Artorima erubescens (Lindl.) Dressler et Pollard ; *Epidendrum radicans* Lindl.;
Laelia albida Batem. ex Lindl.; *Physosiphon tubatus* (Lodd.) Reichb.



Remolina (2005)

México tiene 1,106 especies, de las cuales 444 son endémicas, es decir su área de distribución se restringe al territorio nacional (Soto-Arenas, 1996).

Nombres comunes

Orquídea; Yaxiláa'n (zapoteco); azucena de monte, lirio, Tsitsi inchamarkurhi (purépecha).

Descripción general

Plantas herbáceas perennes, crecen sobre otras plantas, las hay terrestres, o bien se desarrollan sobre material en descomposición. Flores muy vistosas que tienen ambos sexos en la misma flor, pueden ser solitarias o presentarse en grupos; son polinizadas por insectos.

El fruto es una cápsula con muchas semillas pequeñas.

Descripción botánica

Herbáceas. Las orquídeas pueden ser: a) epífitas: viven sobre otras plantas sin causar daño, ya que sólo las utilizan como soporte; b) terrestres: viven directamente sobre el suelo o roca (litófilas) o; c) saprófitas: viven en materia orgánica en descomposición, y subterráneo.

Las hojas varían de forma, tamaño, consistencia y disposición. Se desarrollan a lo largo de los tallos primarios, en el ápice de los pseudobulbos o naciendo directamente del rizoma. Pueden ser muy delgadas y frágiles como en el género *Masdevallia*, hasta muy duras y gruesas como en *Oncidium* o *Laelia*.

Los tallos están presentes, principalmente, en las especies terrestres y en algunas epífitas como las de los géneros *Epidendrum*, *Isochilus*, *Ponera*, *Pleurothallis*, entre otras. Son generalmente en forma de carrizos con hojas en toda su longitud o sólo en la mitad apical. A menudo el tallo se transforma en un largo rizoma que da origen a tallos secundarios y pseudobulbos.

Los pseudobulbos son una de las estructuras más características de las orquídeas, aunque no todas las tienen. Son órganos que funcionan como almacén de agua y nutrimentos y, sus formas y tamaños son muy variados, sobre todo en las especies epífitas.

Las raíces en las de hábito terrestre se originan a partir del tallo o de cormos o pseudobulbos; en las epífitas nacen a partir de un rizoma o de los pseudobulbos y tienen la función adicional de asir a la planta a su soporte. Las raíces de las orquídeas son altamente especializadas y capaces de captar las partículas de agua del ambiente; también establecen una relación estrecha (simbiosis) con hongos microscópicos mediante la cual ambos organismos se benefician, conocida como micorriza orquidiode.

La estructura de las plantas y en especial de las flores varía de acuerdo al grupo o género al que pertenecen. En el caso de las flores siempre se conserva la configuración definida: 3 sépalos, que a diferencia de la mayoría de los otros grupos de plantas, son coloreados y en ocasiones similares a los pétalos; 3 pétalos, uno de los cuales recibe el nombre de labio o labelo, se modifica para adquirir las más extrañas formas, que juegan un papel importante en la polinización. Los órganos reproductores (androceo y gineceo) están fusionados en una estructura que recibe el nombre de columna, el ovario es ínfero. Las inflorescencias pueden ser terminales o apicales, axilares o laterales. Las primeras se presentan en el ápice de tallos o pseudobulbos; las segundas se originan a partir de la base de los pseudobulbos, o a lo largo de los tallos y; las terceras generalmente se forman en las axilas de las hojas; pueden ser sésiles o casi sésiles, como en *Ponera*, tener largos pedúnculos que pueden medir 3 m, como en algunas especies de *Oncidium*; ser de flores solitarias, o bien agrupadas en inflorescencias tipo racimos, panículas, espigas o cabezuelas, entre otras.

Los frutos son cápsulas que varían en forma y tamaño de acuerdo a la especie, y contienen de varios miles a millones de diminutas semillas. Las semillas necesitan ser “infectadas” por hongos microscópicos específicos para poder germinar, ya que carecen de endospermo (la parte de la semilla de la que se nutre el embrión), y la

relación simbiótica (micorriza orquidioide) así formada, se continúa a nivel de raíces en las plantas desarrolladas.

Distribución geográfica

Los representantes de la familia Orchidaceae se localizan en todos los estados de la República Mexicana pero son más abundantes en Nayarit, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

Hábitat

Las orquídeas viven en el bosque mesófilo de montaña, bosque de *Quercus*, bosque de *Pinus-Quercus*. El rango altitudinal va desde el nivel del mar hasta 4000 msnm. En las zonas templadas abundan las orquídeas de hábito terrestre (Téllez, 2003).

Fenología

Artorima erubescens: noviembre a febrero; *Epidendrum radicans*: florece a lo largo del año, principalmente alrededor de octubre y finales de mayo; *Laelia albida*: septiembre a diciembre; *Physosiphon tubatus*: febrero a junio.

Época de recolecta

Se recolectan en los meses en que producen flores (ornamentales).

Usos

Ornamental, las orquídeas han sido de las plantas más admiradas y apreciadas desde hace muchos siglos por diferentes civilizaciones. Debido a la belleza y a los altos costos que alcanzan son aprovechadas de varias maneras: las flores, secas y prensadas, posiblemente con conservadores, pueden usarse para hacer tarjetas e invitaciones

Industrial, para la extracción de gomas y mucílagos, para hacer adhesivos, aglutinantes, como condimento y aromatizante, entre otros.

Aprovechamiento

Las poblaciones de orquídeas han sido afectadas por la destrucción de sus hábitats naturales, a causa de los cambios en el uso del suelo o por incendios; así como por la extracción de especies con alto valor comercial.

La recolecta de orquídeas impacta de manera negativa la producción de semillas e incluso en algunos sitios ha provocado su declinación, dado que el reclutamiento de nuevos individuos es nulo (Hernández, 1992). Además la relación micorrízica, los polinizadores específicos y el desconocimiento en campo de este grupo de plantas, debido a la ausencia de flor en especies terrestres, las hace muy vulnerables.

Téllez (2003) refiere que en la NOM-059-SEMARNAT-2001 se tienen registradas 181 especies de orquídeas, 72 endémicas y 109 no endémicas.

El Código de conducta recolectores de orquídeas (Hágsater y Stewart, 1986) establece que antes de realizar cualquier trabajo en el campo:

- Deben conocerse los controles nacionales y estatales, averiguar cuáles especies están protegidas. Ponerse en contacto con personas o entidades en el país que tengan la información apropiada para aconsejarle.
- Obtener los permisos requeridos, tanto de colecta como de exportación e importación a otros países.
- Contactar organizaciones locales, informar sobre sus intenciones y respetar sus consejos.
- Descubrir lugares donde se puedan rescatar plantas de lugares con presencia de disturbio reciente.

Una vez, hecho lo anterior:

- Cumplir estrictamente con las restricciones de lo que se puede coleccionar (qué especies, cuántos especímenes, qué clase de material). Cuando sea posible, coleccionar semilla, divisiones vegetativas, NO recolectar la planta entera.
- Dejar plantas grandes para la producción de semilla; son necesarias para perpetuar la población silvestre.
- Recolectar de manera discreta. Respetar las costumbres locales sobre tenencia de la tierra y plantas. NO estimular la sobre-recolecta. Evitar especialmente la recolecta al azar y no supervisada con la esperanza de posible venta o lucro.

Comercialización

Los viveristas y comerciantes sólo pueden vender material cultivado o propagado en viveros y anunciarlo como tal en sus catálogos; sin embargo, es muy común la comercialización de ejemplares silvestres.

Es importante mantener registros cuidadosos sobre el origen de las orquídeas, sobre todo la información referente al número y nombre del colector o localidad de recolecta. El comercio de las orquídeas silvestres es permitido en viveros autorizados bajo el esquema de Unidades de Manejo Ambiental (UMA's).

Perspectivas

El Grupo de Especialistas en Orquídeas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza sugiere conservar el mayor número de orquídeas en sus áreas originales. En realidad el único camino para conservar una especie es *in situ*, ya que al extraerla de su ambiente original se enfrenta a otras condiciones y casi con seguridad se pierde la variación genética de la que dependen las especies para evolucionar y continuar adaptándose a los cambios de su entorno. Cuando la conservación *in situ* es imposible, puede optarse por la conservación fuera de los sitios de origen (*ex situ*) o en cultivo.

Ante este panorama, resalta la necesidad de fomentar la realización de inventarios, monitoreo y estudios ecológicos sobre las poblaciones silvestres de orquídeas que generen información básica para su conservación y manejo sustentable.

AGAVACEAE

4.3 MAGUEY

Agave angustifolia Haw. var. *rubescens* (SalmDyck) H. Gentry.**; *A. cernua* Berger., *A. convallis* Trel.*; *A. guadalajarana* Trel., *A. inaequidens* K. Koch., *A. karwinskii* Zucc., *A. marmorata* Roezl., *A. maximiliana* Baker., *Agave potatorum* Zucc., *A. rhodocantha* Trel.*; *A. schidigera* Lem., *A. seemanniana* Jacobi., *A. shrevei* H. S. Gentry., *A. sp.*
A. wocomahi H. S. Gentry.

* Semicultivadas en Oaxaca.

** Cultivadas en Oaxaca



A. Arellano-Rivas (2008)

Nombres comunes

Tobalá, biblia, espadín silvestre, maguey de campo, maguey chato, maguey chino verde, maguey cirial, maguey cuishito, maguey jabalí, maguey mexicano, maguey de mezcal, maguey mezcalero, maguey tepeztate, maguey cirial, pencas de maguey, papalometl (Náhuatl).

Descripción general

Plantas perennes con raíces fibrosas y poco profundas, sin tallo o con tallos cortos y gruesos, simples o ramificados, hojas grandes dispuestas en roseta, con frecuencia suculentas, en ocasiones el ápice con espina terminal, bordes enteros, provistos de dientes aculeiformes, o bien filíferos. Flores agrupadas en espigas, racimos o panículas. Semillas negras planas.

Descripción botánica

Plantas perennes, generalmente con vástagos presentes, en ocasiones bulbíferas a nivel de la inflorescencia, raíces fibrosas con desarrollo radial poco profundo, acaules o con tallos cortos y gruesos, simples o ramificados; hojas grandes dispuestas en roseta, con frecuencia succulentas, ápice con espina terminal, márgenes enteros, provistos de dientes aculeiformes, o bien, filíferos; inflorescencia espigada, racemosa o paniculada, flores protándricas, segmentos del perianto unidos en un tubo de longitud variable, iguales o dimórficos, erectos o curvados, imbricados; estambres exertos, filamentos con inserción en el tubo o en la base de los segmentos, anteras versátiles; ovario succulento, de paredes gruesas, óvulos dispuestos en dos series por lóbulo, estilo alargado, filiforme, tubular, estigma trilobado, papiloso-glandular; cápsula globosa, oblonga o suboblonga, loculicida; semillas planas negras.

Cuadro 13. Características de algunas especies del género *Agave*.

Nombre científico	Altura de planta (m)	Anchura de planta (m)	Forma de la hoja	Hábito de crecimiento	Espinas laterales	Longitud de hoja (cm)	Ancho de hoja (cm)	Longitud de la espina terminal (cm)	Años de maduración
<i>A. angustifolia</i>	1.9	2.5	linear-lanceolada	Rosetófila acaule	presente	136	9.2	2.7	6-7
<i>A. comvallis</i>	0.7	1.0	oblonga	rosetófila acaule	presente	45	9	2	6-7
<i>A. marmorata</i>	1.8	3.2	ampliamente lanceolada	rosetófila acaule	presente	148	28.3	3.3	
<i>A. karwinskii</i>	2.6	1.4	linear	rosetófila arborescente	presente	62	5.2	2.9	
<i>A. potatorum</i>	0.6	0.8	ovada	rosetófila acaule	presente	34	13.1	3.9	6-7
<i>A. seemanniana</i>	0.9	1.3	espatulada	rosetófila acaule	presente	50	13.6	4.9	
<i>A. sp.</i>	1.0	1.3	lanceolada	rosetófila subcaulescente	presente	143	15	1.6	

INIFAP con información de: Arredondo y Espinoza, 2005; Espinoza *et al.*, 2002.

Distribución geográfica

Guerrero, Puebla y Oaxaca.

Hábitat

Bosque de *Pinus* y bosque de *Pinus-Quercus*. Los intervalos altitudinales varían de acuerdo a la especie: *A. seemiana* 1270 msnm, *A. angustifolia* 1500-1510 msnm, *A. rhodacantha* 1660 msnm, *A. convallis* 1750 msnm, *A. marmorata* 1760 msnm, *A. karwinskii* 1780 msnm, *A. potatorum* 1910 msnm,

Fenología

Florece en otoño de septiembre a diciembre (Gentry, 1982).

Época de recolecta

Enero a mayo, cuando la planta está madura, justo antes de producir su inflorescencia.

Usos

Bebidas, elaboración de mezcal

Comestible, sus flores son llamadas “cacallas” y se consumen en diferentes guisos. Su piña es utilizada para la elaboración de mezcal “Tobalá” en Ixcatlán, Mixteca y los Valles Centrales de Oaxaca (Reyes *et al.*, 2004).

Aprovechamiento

Las especies del género *Agave* son un grupo de gran importancia ecológica, económica y cultural para México (Gentry, 1982; Eguiarte *et al.*, 2000); constituyen la materia prima para la elaboración de bebidas de uso tradicional y con alto valor de cambio como es el mezcal, en cuya elaboración son utilizadas las poblaciones silvestres de varias especies del género *Agave*. En este caso la planta debe cumplir con las siguientes características al momento de la recolecta: presentar una coloración verde-amarillo en la base de las pencas y parda en la base del maguey; además de tener pencas secas en dicha zona. Desde el punto de vista bioquímico, el estado de madurez apropiado lo marca un alto contenido de carbohidratos susceptibles de ser aprovechados por los microorganismos para la obtención de alcohol.

Los pasos a seguir para el aprovechamiento son (Ramales y Ortíz, 2006):

1. Corte de las pencas: tiene la finalidad de eliminar hojas o pencas de la planta los cuales no son útiles para su procesamiento.
2. Extracción de la piña: es la operación de recolección propiamente dicha, para lo cual se ocupan barretas y se efectúa desde la base, sin tocar la raíz, con el propósito de no recolectar partes que puedan dar sabores desagradables al mezcal.

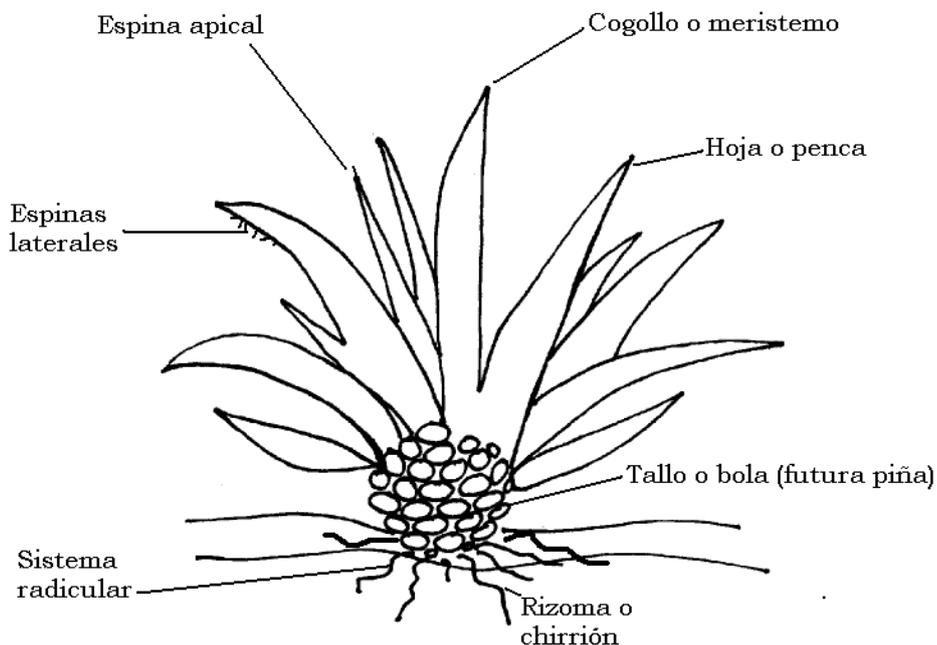


Figura 9. Partes del "maguey".

3. Rasurado: implica la eliminación total de las pencas para que el corazón (bola) quede totalmente limpio.

Productividad

Se obtienen 30 toneladas por hectárea (Ramales, *et al.*, 2007).

Comercialización

Con excepción de algunos agaves provenientes de Oaxaca, comercializados ampliamente, los magueyes y sus bebidas se destinan al autoconsumo y al comercio tanto local, como regional, están presentes en la vida cotidiana de la población; además de ser parte importante de todas las fiestas, ritos y celebraciones de los pueblos indígenas y campesinos.

Actualmente, tras el auge del tequila, los otros mezcales tienen futuro en los mercados nacionales e internacionales; en 1999 se registró la producción de 12 millones de litros de mezcal para el mercado formal, la mayoría en Oaxaca y en menor medida de otros estados incluidos en la denominación de origen del mezcal. Los mezcales se hallan ante la oportunidad de ampliar su comercialización, sobre todo porque son productos netamente mexicanos que por su calidad y originalidad pueden competir en el mercado mundial con los mejores licores duros.

Pero esta oportunidad también trae consigo riesgos. El modelo de producción del tequila, con su impresionante crecimiento industrial, es el principal ejemplo para los mezcaleros de todo el país, de modo que en gran medida aspiran a seguirlo.

CACTACEAE

4.4 NOPAL

Opuntia atropes Rose; *O. cantabrigensis* Lynch.; *O. chavena* Griffiths.; *O. decumbens* Salm-Dyck.; *O. ficus-indica* (L.) Mill.; *O. fuliginosa* Griffiths.; *O. ictERICA* Griffiths.; *O. joconostle* FAC. Weber.; *O. megacantha* Salm-Dyck.; *O. phaeachanta* Engelm. (cardo); *O. robusta* Wendland; *O. streptacantha* Lem.; *Opuntia undulata* Griffiths.



Ríos y Quintana (2004)

Nombres comunes

Cardo, cardona, cascarón, chaveño, cuijo, joconostle, tuna camuesa, tuna de Castilla, tuna mansa, tuna nopal cardón, tuna tapona, nopal, nopal de Castilla, nopal de cerro, nopal de culebra, nopal hartón, nopal manso, nopal negrito, nopal orejón, nopal tapón.

Descripción general

Plantas arbóreas, arbustivas o rastreras; con tronco o sin tronco bien definido. Cladodios aplanados, de oblongos hasta circulares o subcilíndricos. Areolas hundidas o elevadas, pequeñas a grandes. Espinas sin vaina. Flores grandes a veces rosas, anaranjadas o rojizas. Frutos de forma globosa a elipsoide con espinas, pulpa

Descripción botánica

Plantas arbóreas, arbustivas o rastreras; pueden o no presentar tronco bien definido. Cladodios aplanados, con formas desde oblongas hasta circulares; también pueden ser subcilíndricos, como en el caso de *Opuntia pumila* y *O. pubescens*. Cabe mencionar que estas dos especies comparten características con los subgéneros *Cylindropuntia* y *Opuntia*. Areolas hundidas o elevadas, pequeñas a grandes. Espinas sin vaina. Flores grandes con los segmentos del perianto comúnmente amarillos, aunque a veces se presentan de color rosa, anaranjado o rojizo, que pueden variar de tono después de la antesis; estambres y estilo más cortos que los segmentos; los lóbulos del estigma son obtusos en número de 5 a 10. Frutos de globoso a elipsoides, en el ápice presentan una concavidad receptacular u ombligo más o menos profunda, la que queda desnuda después de la caída de los segmentos del perianto, estambres y estilo. El pericarpelo presenta areolas con glóquidas y espinas setosas, con pulpa jugosa dulce o ácida. Las semillas, como en el resto del género, son lenticulares con testa blanca y arilo ancho pétreo.

Distribución geográfica

Aguascalientes, Chihuahua Coahuila, Colima, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Veracruz y Zacatecas.

Hábitat

Las especies del género *Opuntia* crecen generalmente en las planicies áridas del centro y norte de México en diferentes climas. Las especies procedentes de climas templados habitan en bosque de *Juniperus*, bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Quercus* (González *et al.*, 2001).

Las distribuciones altitudinales varían en función de cada especie: *O. cantabrigiensis* Lynch. (2000-2300 msnm), *O. decumbens* Salm-Dyck. (desde el nivel del mar hasta los 1100 msnm), *O. ictERICA* Griffiths. (1400-2000 msnm); *O. joconostle* FAC. Weber. (1500-2300 msnm); *O. megacantha* Salm-Dyck. (1700-2000); *O. robusta* Wendland. (1800-2200 msnm); *O. undulata* Griffiths. (1000-1900 msnm).

Fenología

En general florecen de febrero a abril, aunque en algunas especies este periodo puede prolongarse hasta septiembre (*O. cantabrigiensis*). El fruto madura aproximadamente dos meses después de la floración, en ocasiones éste permanece en la planta todo el año (*i. e. O. duranguensis*), por lo que no es raro observar plantas floreciendo y con los frutos de la floración anterior (González *et al.*, 2001).

Época de recolecta

Mayo a septiembre (cladodios).

Usos

Comestible, Los cladodios (nopales) tiernos y los frutos de todos los nopales son comestibles; sin embargo, no todos los taxa cumplen con los requisitos para su

comercialización (tamaño del fruto, cáscara delgada, pocas y pequeñas semillas, entre otras características) (González *et al.*, 2001).

Productividad

No hay estimaciones documentadas

Aprovechamiento (nopal-verdura).

La superficie de nopaleras silvestres se estima en 3 millones de hectáreas (Ríos y Quintana, 2004).

La mayor producción de “nopal” se obtiene durante la época de mayor humedad y temperatura. La cosecha se lleva a cabo cuando los brotes alcanzan de 10 a 15 centímetros de largo (100 a 120 g). El corte se realiza preferentemente en la mañana con un cuchillo muy afilado, se realiza el corte sin lastimar el brote ni la penca. El corte manual sin cuchillo no es recomendable.



Ríos y Quintana (2004)

Una vez cortados los nopales, son acomodados en canastos de carrizo para transportarlos y protegerlos de golpes. No se recomienda quitarles las espinas a los brotes, por que se afecta el estado fresco de la verdura, inclusive la durabilidad de producto hasta el centro de procesamiento o de venta es menor.

Comercialización

Los nopales y las tunas se venden en casi todo el país en diferentes formas y presentaciones, el precio es variable dependiendo de la época de secas y lluvias o del proceso de industrialización de que son sujetos estos productos

STERCULIACEAE

4.5 MANITA

Chirantodendron pentadactylon Larr.



A. Arellano-Rivas (2008)

Nombre común

Flor de manita, manita.

Descripción general

Árbol frondoso de 10 a 15 m de altura, con hojas grandes y sus bordes terminados en punta. La flor es solitaria y de color rojo, muy parecida a una mano extendida y los frutos tienen forma capsular.

Descripción botánica

Árbol que alcanza 10 m de altura aunque hay individuos que miden hasta 30 m; su madera es frágil. La corteza del tronco es lisa y de color café; las ramas especialmente cerca de las hojas, están revestidas de un tomento compuesto de pelos estrellados que, en conjunto, presentan un color ferrugíneo. Las hojas son simples, alternas, anchamente ovadas, 3 a 7-lobuladas, glabrescente en la cara superior, vellosa ferrugínea en la cara inferior, con peciolo de 8 a 11 cm, y están provistas de pequeñas estípulas lanceoladas y caducas que miden 1 cm de largo. Flores bisexuales, zigomorfas, solitarias, sin corola; cáliz sinsépalo, campanulado, profundamente 5-lobulado, de color verde, rojizo o rojo, de 3.5 a 4.5 cm de largo; estambres 5, unidos en una columna y hacia fuera se extienden dando un aspecto semejante a los dedos de una mano, de color rojo; estilo exerto de la columna de los estambres, ovario súpero. Frutos cápsulas de 12 cm duras, leñosas, con 5 costillas, de 10 a 15 cm de largo; revestido interiormente de pelos cortos rígidos y de color leonado. Las semillas son ovoideas, de color negro, miden 5 mm de largo por 3 mm de ancho y llevan una carúncula granulosa de color amarillo (Linares *et al.*, 1999).

Distribución geográfica

En México se localiza en Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Chiapas. Su área de distribución se extiende hasta Guatemala.

Hábitat

Crece en los bosques mesófilos de montaña y mixtos de *Pinus* y *Quercus*. El intervalo altitudinal de la especie es de 800 a 2700 msnm.

Fenología

Florece de octubre a mayo. La caída de las hojas se presenta a finales de noviembre y se prolonga hasta las primeras lluvias del siguiente año.

Época de recolecta

La recolección de flores se realiza de diciembre a mayo.

Usos

Medicinal, las flores se emplean para curar malestares del corazón. El tratamiento más recomendado consiste en hervir la flor de manita con la de *Magnolia grandiflora* L. de *Tilia mexicana* Schlechtl.; en algunas regiones se mezcla con otras plantas como *Brugamsia* spp., *Turnera difusa* Will. var. *aphrodisiaca*, *Passiflora* spp. y *Citrus aurantium* L. La infusión se bebe en la mañana y en la noche. En estados como Hidalgo, también es usada para tratar afecciones cardíacas y para regular la presión arterial. Además, se utiliza para el dolor de cabeza, mareos y posparto. Para calmar los nervios se recomienda tomarse como agua de uso o prepararla como té, con hojas de *Magnolia grandiflora* L., *Melissa officinalis* L., *Foeniculum vulgare* Miller., *Mentha spicata* L. y *Citrus aurantium* L.

Ornato, su mayor atractivo son las flores en forma de mano o garra de ave, cuyos estambres son de color rojo escarlata, por lo que es muy codiciado en jardines botánicos de México y del mundo.

Aprovechamiento

Las flores secas y de color café se recolectan del suelo y se guardan en costales, cuidando que estén enteras y sin hojarasca (Chanfón, 2006).



Fuente: Chanfón (2006)

Figura 10. Recolecta de la flor de “manita”

Debido a la sobre-recolecta de flores y frutos de *C. pentadactylon* utilizados en medicina tradicional, la “manita” se ha incluido en la categoría de especie amenazada según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

Productividad

De acuerdo a Chanfón (2006) se calcula que en 3500 ha se recolectan cada año alrededor de 100 ton de flor.

Comercialización

En los puestos de hierbas medicinales de los mercados de la Ciudad de México se vende la flor de manita desde \$ 100 hasta \$ 250 el kilogramo (Chanfón, 2006).

4.6 TILIA

Tilia mexicana Schltr.



CONAFOR (2008)

Nombres comunes

Tilia, cirimbo o sirimú, cirimo.

Descripción general

Árbol de 18 m de alto. Sus hojas tienen forma acorazonada y las flores son de color amarillento, agrupadas en racimos y originan frutos de aspecto globo.

Descripción botánica

Árbol de tallo recto que alcanza alrededor de 18 m de altura, corteza lisa; presenta indumento de pelos simples y estrellados o escamas peltadas; hojas alternas, simples, dentadas o lobadas, palmatinervias o pinnati-palmatinervias, caducas, a menudo asimétricas; estípulas presentes. Las flores se presentan en inflorescencias cimosas; sépalos (3)5, pétalos 5, libres; androceo formado por varios haces de estambres sobre soportes engrosados, anteras tetrasporangiadas y ditécicas; gineceo de 2-muchos carpelos unidos, un sólo estilo, pluriloculado (rara

vez unilocular); primordios seminales de uno a varios por lóculos. El fruto es carnoso e indehiscente; la bráctea de la inflorescencia actúa como un ala para la dispersión de todos los frutos.

Distribución geográfica

Chiapas, Chihuahua, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos y Oaxaca.

Hábitat

Se localiza en bosques de *Quercus* y bosque de *Pinus*, entre los 1300 y los 2400 msnm. Se desarrolla sobre diversos tipos de suelos, en los que se incluyen los Andosoles y Litosoles. A pesar de su distribución en bosques de *Pinus* y *Quercus*, es común asociar esta especie con la vegetación de selva tropical caducifolia y subcaducifolia.

Fenología

Florece a finales de junio y principios de julio.

Época de recolecta

Durante la producción de flores.

Usos

Medicinal, la parte aérea se usa para trastornos nerviosos, en este caso se toma el té de 5 g de hojas de ramas y flores en 250 mL de agua, tres veces al día por tres días seguidos. La planta fresca es más activa, para conciliar el sueño en caso de insomnio.

Artisanal, con el tallo se fabrican cucharas, tenedores y palas talladas a mano, fruta tallada, máscaras, bateas, cajas y tapas de guitarra.

Aprovechamiento

La tilia se aprovecha generalmente en fresco, para lo cual se cortan las ramas delgadas y se pican, incluyendo las flores y hojas.

Debido al intenso aprovechamiento de la madera por los artesanos de la Sierra Purépecha (Guridi, 1980) y la sobre-recolecta de las flores y frutos de *T. mexicana*, se ha incluido a esta planta en la categoría de especie en peligro de extinción, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001.

Comercialización

Se comercializa tanto a granel como procesado, este último concepto incluye la elaboración de productos picados, secados molidos, encapsulados y envasados, se vende tanto en puestos ambulantes, como en mercados públicos. En los mercados se vende en alrededor de \$ 5.00 los 100 g (base 1999).

4.7 TEJOCOTE

Crataegus mexicana Moc. & Sessé.



A. Arellano-Rivas (2007)

Nombres comunes

Chisté, manzanilla, manzanillo (Chiapas), tejocote en casi toda su área de distribución.

Descripción general

Árbol de hasta 6 m de altura, con ramas espinosas y corteza rugosa. Hojas verde brillante. Flores blancas. El fruto es carnoso, con aroma dulce, de sabor agridulce, comestible, de color amarillo verdoso, o anaranjado, de entre 2 y 3 cm de diámetro.

Descripción botánica

Árbol espinoso de 4 a 8 m de altura, es de crecimiento moderado y vive cerca de 40 años. Pecíolos hasta de 1 cm de largo, láminas pecioladas, alternas, simples, romboideo-elípticas a ovadas u oblongas a obovadas, de 3-11 cm de largo por 1-5 cm de ancho, ápice agudo u obtuso, borde aserrado a veces algo lobado, base cuneada, haz verde oscuro poco piloso o glabro, envés más pálido, esparcida o

densamente pubescente; corimbos de pocas flores; sépalos 5, lanceolados, tomentosos, de alrededor de 5 mm de largo, glanduloso-aserrados; pétalos 5, blancos, de 1 cm de largo o menos; fruto semejando una pequeña manzana amarillo-anaranjada, de 2-3 cm de diámetro; semillas café, lisas.

Distribución geográfica

Chiapas, Estado de México, Distrito Federal, Morelos, Tlaxcala, Hidalgo, Puebla, Veracruz, San Luis Potosí, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Sinaloa.

Hábitat

Su intervalo altitudinal va de 1200 a 3000 msnm. Habita en laderas de cerros con topografía escarpada y preferentemente en pendientes de 60 %, en barrancas y en las zonas de cultivo. Le favorecen los suelos ácidos y francos, negros, arcillosos, pedregosos de origen sedimentario y volcánico. Se desarrolla en los bosques de *Quercus*, bosque de coníferas, bosque mesófilo de montaña (Marín y Rodríguez, 1993) y bosque de *Pinus-Quercus*.

Fenología

Follaje perennifolio. Florece de enero a abril, aunque los frutos se forman en primavera, maduran hasta noviembre o diciembre.

Época de recolecta (frutos)

Fines de noviembre y principios de diciembre.

Usos

Comestible, los frutos maduros se consumen en crudo, en jaleas y mermeladas.

Ornamental, la planta completa se tolera en los huertos familiares y traspatios.

Medicinal, la parte aérea los frutos y las hojas se usan en padecimientos de los riñones. Para la tos, se ingiere tres veces al día el cocimiento de la hoja y el fruto. En casos de calentura se toman baños de la planta con leche y jabón "palmolive". Dolor de riñón (exceso de trabajo), se toma en ayunas como agua. La raíz se usa como diurético y contra la diarrea. Los frutos se recomiendan para la congestión de pecho y padecimientos cardíacos.

Apícola, la flor es utilizada en la producción de miel.

Industrial, una de las características más importantes del fruto es su alto contenido de pectina, misma que se usa en la industria como coagulante de jaleas y mermeladas, en la elaboración de cosméticos, en las industrias farmacéutica, textil y siderúrgica.

Artesanal, la madera se emplea para elaborar los mangos de algunas herramientas.

Forrajero, frutos, hojas y brotes tiernos son el alimento de conejos, borregos, chivos y cerdos.

Combustible, el tronco y las ramas se cortan y colectan para leña y carbón.

Productividad

Se carece de información documental referente a la producción de frutos en las poblaciones silvestres.

Aprovechamiento

Los frutos se recolectan manualmente, entre los meses de noviembre y diciembre. La coloración del fruto debe ser amarillo-rojiza y se obtiene la semilla después de aprovecharlo.

Comercialización

Este producto llega en camiones a la Central de Abastos de la Ciudad de México para ser distribuido en la periferia e incluso para algunos estados de la República, así como naciones de Centro y Sur América.

Los frutos del tejocote son las estructuras de la planta con mayor comercialización, alcanzan precios que oscilan desde los \$10.00 y \$25.00 por kilogramo (1999), dependiendo de la calidad de los frutos; la cual se determina en función del tamaño y de la apariencia de los mismos. Se venden en diferentes presentaciones, en puestos fijos de verduras y en tianguis.

Además son comprados por pequeñas empresas agroindustriales que se dedican a elaborar ates y conservas.

CANTHARELLACEAE

4.8 HONGO AMARILLO

Cantharellus cibarius Fr.



A. Arellano-Rivas (2007)

Nombre común

Hongo amarillo, duraznillo, pericón y pericón de encino.

Descripción general

Hongo de sombrero en forma de trompeta, con el borde ondulado; liso, con la superficie seca, amarillo brillante a anaranjado. La carne es amarillenta, de color y sabor ligeramente a durazno.

Descripción

Características macroscópicas

Píleo de 20-60 mm de diámetro, convexo, ligeramente mamelado, finalmente infundibuliforme, bordes delgados y ondulados doblados hacia adentro, a veces desgarrado y lobulado; superficie lisa o tomentosa; color amarillo anaranjado o anaranjado. Himenio presenta venaciones bien marcadas, en ocasiones entrecruzadas, distantes, decurrentes, gruesas de color amarillento. Estípite de 20-

35 x 8-15 mm, adelgazado hacia la base; concoloro con el píleo. Carne blanca a anaranjada pálida, compacta; olor semejante a durazno.

Características microscópicas

Esporas de 8-11 x 4-6 µm, elipsoidales, lisas. Esporada color ocre pálido o amarilla.

Distribución geográfica

Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Hidalgo, Puebla, Distrito Federal, Tlaxcala, Veracruz, Estado de México, Querétaro y Oaxaca.

Hábitat

Su intervalo altitudinal varía de 1900 a 2300 msnm. Se desarrolla en bosques de *Pinus*, *Pinus-Quercus* y *Quercus*. Prefiere lugares húmedos y ha sido citado en exposiciones noreste, noroeste y norte.

Fenología reproductiva

En los meses de septiembre y octubre hay mayor producción de esporomas

Época de recolecta

La recolecta de este hongo se realiza de agosto a noviembre.

Usos

El esporoma es comestible. En el municipio de Acambay, Estado de México, los esporomas, son deshidratados al sol para comerlos fuera de temporada (Gómez, 2003).

Productividad

En el contexto de algunos estudios ecológicos se ha monitoreado la producción natural del duraznillo (Cuadro 14).

Cuadro 14. Producción natural registrada para *Cantharellus cibarius* en México.

Zona de estudio	Unidad de muestreo	Año	Abundancia (No. de esporomas)	Producción (Peso fresco en kg.)	Referencia
Cofre de Perote, Veracruz	1 ha	1983	8	3.85	Villarreal y Guzmán (1985)
Texcoco, Estado de México	1 ha	1990	ND	6.0	Moreno-Zárate (1990)
San Juan Tetla, Puebla	2500 m ²	1992	8	0.09	Alvarado <i>et al.</i> (1993)
Cofre de Perote, Veracruz	50 x400 m ²	1983-1987	236	2.3028	Villarreal (1994)
Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán/Santa Catarina del Monte, Estado de México	1 ha	1995	14	0.084	Villarreal (1996)
Volcán La Malitzin, Tlaxcala	1 ha	1997-1999	22	0.3153	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2000)

Nanacamilpa de Mariano Arista, Tlaxcala	1 ha	2000-2002	ND	1.96	Zamora-Martínez (2002)
Tlaxco, Nanacamilpa de Mariano Arista y Volcán La Malitzin, Tlaxcala	1 ha	2004-2006	170	1.69	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2007)

ND. Información No Disponible.

Aprovechamiento

Durante la recolecta, se debe evitar remover totalmente la hojarasca con cualquier tipo de herramienta, de lo contrario el micelio queda expuesto, y se propicia su deshidratación y en consecuencia su muerte. Se recomienda llevar a cabo los siguientes pasos:

1. Localizar montículos de hojarasca en un radio de 1.5 a 3 m alrededor de los árboles de pino.
2. Retirar manualmente la hojarasca.
3. Antes de extraer el "hongo" corroborar que se trata de un hongo fresco, o bien que no se trate de un individuo sobre maduro.
4. Tomar el estípite con los dedos pulgar, índice y medio de la mano derecha, en tanto que la palma de la izquierda se coloca sobre el sombrero del hongo; con movimientos circulares y suaves desprender el hongo de las raicillas del árbol, si está muy adherido se puede usar una palita de jardinero o una vara con terminación en horqueta para hacer palanca.
5. Cubrir inmediatamente con hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo. Si el ejemplar recolectado tiene expuestas sus láminas, debe golpearse ligeramente, con las láminas hacia abajo sobre el hueco dejado por el hongo, con el objeto de depositar las esporas, antes de cubrirlo.
6. Los hongos recolectados se colocan en capas con el sombrero invertido dentro de canastas poco profundas, cubriéndolos con papel encerado o con un lienzo de algodón.

Una vez caracterizado su microhabitat y evaluada su productividad en los rodales productores de una región en particular, se recomienda el establecimiento de áreas de veda rotatorias, a fin de permitir en ellas la propagación natural de la especie.

El inicio de la recolección para cada predio en particular, se determina cada año con base en el monitoreo de las fructificaciones, dejando sin recolectar las primeras dos o tres semanas de emergencia y las últimas cuatro, éstas se definen a partir de los monitoreos de las temporadas anteriores.

Comercialización

En México es una de las especies de importancia comercial, particularmente en la región central del país; así como en los mercados locales del área donde e distribuye. Su precio de venta oscila entre \$18.00 y \$20.00 el kilogramo (base 1999) en el periodo de mayor producción, aunque puede alcanzar \$30.00 (base 1999) en periodos de baja producción. Usualmente el hongo se vende mezclado con otros hongos. Es una especie susceptible de exportarse a Europa y Estados Unidos, en éste último alcanza un precio que varía de US\$ 6.50 a US\$ 60 / lb, según se venda fresco o deshidratado (1999).

MORCHELLACEAE

4.9 CHILE SECO

Morchella esculenta (L.) Pers.



M.C. Zamora-Martínez (2005)

Nombres comunes

Chile seco; pancita, morilla, mazorquita, mazorca, elotito, elote, huecas y colmena en la parte central de México y Veracruz; y chipotle, chultepín, elotito, morilla, menudo, olote, viejito, honti'ñi (Otomí) en Tlaxcala.

Descripción general

Hongo en forma de colmena, semejante a una esponja con pequeñas cavidades y hueco por dentro. De coloración amarilla, ocre a café grisáceo. Pie blanco, algodonoso. Olor y sabor agradable.

Descripción

Características macroscópicas

Esporoma de 80-150 mm, píleo globoso, a veces algo cónico; color amarillo ocre, gris moreno, con alveolos amplios, irregularmente redondeados, algo venosos, separados por costillas estériles, de color más claro. Estípite de 40-80 x 20-50 mm,

receptáculo robusto, hueco, pálido, algo furfuráceo, engrosado y surcado en la base.

Características microscópicas

Esporas de 20-25 x 12-16 μ , blancas, lisas y elípticas. Esporada color ocre-naranja. Carne gruesa, tierna, blanquecina. Olor fúngico (a hongo) y fuerte. Sabor dulce.

Distribución geográfica

En México se localiza en Baja California Norte, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Michoacán, Puebla y Tlaxcala (Villarreal y Pérez-Moreno, 1985; Vovides *et al.*, 1997).

Hábitat

Se desarrolla en bosque de *Abies* (oyamel) en altitudes que van de los 2800 a 3300 msnm, bajo la sombra completa de los oyameles; sin embargo llega a encontrarse en zonas perturbadas, con exposición completa al sol durante una parte del día, a las orillas de las veredas y en los cauces de pequeñas escorrentías con presencia de musgo.

Fenología

La emergencia del esporoma es de agosto a octubre e incluso en años lluviosos se localiza aún en diciembre (PROCYMAF, 2001).

Época de recolecta

La época de recolecta se determina cada año con base al monitoreo de la fructificación, dejando sin recolectar las primeras dos o tres semanas de emergencia y las últimas cuatro, éstas se definen con base en los monitoreos de las temporadas anteriores (PROCYMAF, 2001). Filip (1998) menciona que es en la primavera para el Noreste del Pacífico, aunque Mariaca *et al.* (2001) cita que para Toluca la época de recolección es de septiembre a diciembre.

Usos

Hongo comestible susceptible a exportación a gran escala.

Productividad

A nivel internacional y nacional son escasos los trabajos realizados en cuanto a la producción natural de *Morchella esculenta* y en su mayoría las estimaciones obtenidas forman parte de los resultados de estudios de productividad más generales (Cuadro 15).

Cuadro 15. Producción natural registrada para *Morchella esculenta* en México.

Zona de estudio	Unidad de muestreo	Año	Abundancia (No. de esporomas)	Producción (Peso fresco en kg.)	Referencia
Texcoco, Estado de México	1 ha	1987	ND	5.0	Moreno-Zárate (1990)
Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán/Santa	1 ha	1995	4	0.068	Villarreal (1996)

Catarina del Monte, Estado de México					
Nanacamilpa de Mariano Arista, Tlaxcala	1 ha	2000-2002	ND	0.4	Zamora-Martínez (2002)
Nanacamilpa de Mariano Arista y Volcán La Malitzin, Tlaxcala	1 ha	2004-2006	35	0.45	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2007)

ND. Información No Disponible

Aprovechamiento

Especie con estatus de amenazada en la NOM_059-SEMARNAT-2001.

La recolecta de *M. esculenta* debe realizarse en el periodo de máxima producción de fructificaciones (julio a septiembre) de la siguiente manera (Zamora-Martínez, 1994):

1. Localizar las fructificaciones mediante recorridos por el bosque. Durante esta actividad no debe usarse herramientas para dicho propósito; ya que con ello se expone el micelio, lo cual favorece la pérdida de agua y en consecuencia su muerte, por deshidratación.
2. Una vez ubicado el hongo, se procede a remover la hojarasca con movimientos suaves de la mano con la finalidad de maltratar lo menos posible el esporoma. Cuando se ubiquen más de individuos se recomienda recolectar sólo 50 % del total presente. La extracción del esporoma se hace tomando el pie por la base con ayuda de los dedos pulgar, índice y medio de la mano derecha, se coloca la palma de la mano izquierda sobre el sombrero. A continuación, mediante movimientos circulares de los dedos se desprende el ejemplar tanto de las raicillas del árbol, como del mismo suelo. De esta manera, se daña lo menos posible al micelio.
3. Cubrir con hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo. Se recomienda golpear levemente el hongo para liberar las esporas antes de cubrir el hueco.
4. Las fructificaciones recolectadas se transportan al centro de acopio en una canasta ancha y de 20-30 cm de profundidad o bien en cubetas de plástico.

Comercialización

En México los precios al consumidor oscilan desde \$ 50 hasta \$ 120 por kilogramo (en fresco) En ocasiones se encarga a los recolectores a quienes se paga a 70 pesos el kilogramo, por lo que se buscan con persistencia (PROCYMAF, 2001).

MORCHELLACEAE

4.10 ELOTILLO

Morchella conica Krombh.



M. C. Zamora-Martínez (2000)

Nombres comunes

Elotillo, colmena, elotito, elote, mazorca, mazorquita, orilla, pancita en la parte central de México y Veracruz.

Descripción general

Hongo en forma de colmena de color ocre a ocre oliváceo, con las orillas de las cavidades casi negras.

Descripción

Características microscópicas

Píleo de 40-80 x 20-40mm, píleo más o menos cónico, ancho hacia la base, con alvéolos longitudinales, de forma conspicua, color ocre, ocre oliváceo, las costillas de color más oscuro, casi negro; los alvéolos divididos por costillas transversales. Estípite de 40-80 x 10-30 mm, cilíndrico; color amarillo claro, furfuráceo Hueco y frágil.

Características microscópicas

Esporas de 22-24 x 12-15 μm ; elípticas y blanquecinas. Carne blanquecina, delgada.

Distribución geográfica

Chihuahua, Edo. de México, Michoacán, Puebla, Tlaxcala y Veracruz.

Hábitat

Crece en bosques de *Pinus*, *Quercus* y *Abies religiosa*, en sitios umbrosos, generalmente, cubiertos de musgo. Prefiere los sitios donde hay pequeñas escorrentías.

Fenología

Según la clasificación de Zamora-Martínez y Reygadas (2000), la fenología reproductiva para esta especie es tardía larga, lo que indica que la emergencia del esporoma es de agosto a noviembre.

Época de recolecta

Cada año, mediante monitoreo, se determina la fructificación, dejando sin recolectar las primeras dos o tres semanas de emergencia y las últimas cuatro, éstas se definen con base en los monitoreos de las temporadas anteriores (PROCYMAF, 2001). Mariaca Méndez *et al.* (2001) menciona que para Toluca la época de recolección es de septiembre a diciembre.

Usos

El esporoma es comestible siempre y cuando no sea crudo.

Productividad

Los trabajos y estimaciones realizados en cuanto a producción natural de *M. conica* son escasos y en su mayoría forman parte de los resultados de estudios de productividad más generales (Cuadro 16).

Cuadro 16. Producción natural registrada para *Morchella conica* en México.

Zona de estudio	Unidad de muestreo	Año	Abundancia (No. de hongos)	Producción (Peso fresco en kg.)	Referencia
Santa Catarina, Estado de México	1 ha	1987	ND	11.5	Moreno-Zárate (1990)
San Juan Tetla, Puebla	2500 m ²	1992	1	0.028	Alvarado <i>et al.</i> (1992)
Nanacamilpa de Mariano Arista y Tlaxco, Tlaxcala	1 ha	2004-2006	11	0.218	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2007)

ND. Información No Disponible.

Aprovechamiento

Especie con estatus de amenazada en la NOM_059-SEMARNAT-2001.

La recolecta de *M. conica* debe realizarse en el periodo de máxima producción de fructificaciones (septiembre a diciembre) de la siguiente manera (Zamora-Martínez, 1994):

1. Localizar las fructificaciones mediante recorridos por el bosque,. Durante esta actividad no debe usarse herramientas para dicho propósito; ya que con ello se expone el micelio, lo cual favorece la pérdida de agua y en consecuencia su muerte, por deshidratación.
2. Una vez ubicado el hongo, se procede a remover la hojarasca con movimientos suaves de la mano con la finalidad de maltratar lo menos posible el sombrero. Cuando se ubiquen más de dos individuos se recomienda recolectar sólo 50 % del total presente.
3. La extracción del esporoma se hace tomando el pie por la base con ayuda de los dedos pulgar, índice y medio de la mano derecha, se coloca la palma de la mano izquierda sobre el hongo. A continuación, mediante movimientos circulares de los dedos se desprende el ejemplar tanto de las raicillas del árbol, como del mismo suelo. De esta manera, se daña lo menos posible al micelio.
4. Cubrir con hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo. Se recomienda golpear levemente el hongo para liberar las esporas antes de cubrir el hueco.
5. Las fructificaciones recolectadas se transportan al centro de acopio en una canasta ancha y de 20-30 cm de profundidad o bien en cubetas de plástico.

Comercialización

En México los precios al consumidor oscilan desde \$ 50 hasta \$ 120 por kilogramo (en fresco) En ocasiones se encarga a los recolectores a quienes se paga a 70 pesos el kilogramo, por lo que se buscan con persistencia (PROCYMAF, 2001).

En el ámbito internacional tiene demanda en Alemania, Suiza y Francia. Este último país en 1996 importó de México 3.2 toneladas de *Morchella* lo que significó una derrama económica de 63 046 dólares. En el año de 1997 se exportaron 1.2 Ton de *Morchella*, en ambos casos los registros no especifican la especie o las especies comercializadas. En Estados Unidos se cotiza entre US\$ 40 y US\$ 50 /kg de producto fresco y deshidratada alcanza valores de hasta US\$ 129/lb (1999) (PROCYMAF, 2001).

MORCHELLACEAE

4.11 COLMENILLA

Morchella costata (Vent.) Pers.



M.C. Zamora-Martínez (2005)

Nombre común

Colmenilla

Descripción general

Hongo con sombrero parecido a una mazorca de maíz.

Descripción

Características macroscópicas

Hongos con la parte apical o sombrero en forma de mazorca de maíz o de elote con costillas transversales conspicuas y de la misma altura que las longitudinales (Guzmán, 1979).

Características microscópicas

Esporas. Son de 20-25 x 12-15 μm , elípticas, lisas, inamiloides (CMC, 2006).

Distribución geográfica

Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Querétaro, Tlaxcala y Veracruz (Villareal y Pérez Moreno, 1985; Vovides *et al.*, 1997; Zamora-Martínez y Reygadas, 2000).

Hábitat

Los tipos de vegetación donde se han recolectado carpóforos de *Morchella costata* es en el Bosque de *Pinus* y *Quercus* (Guzmán, 1979). Altitud de 1400 hasta 2200 msnm. Los tipos de suelo donde se encuentra esta especie son: Regosol y Litosol, con un color que fluctúa entre café pálido, amarillo oscuro y rojizo.

Fenología reproductiva

La clasificación del tipo de fenología reproductiva se hizo siguiendo la clasificación de Zamora-Martínez y Reygadas (2000), siendo para esta especie tardía-corta, lo que indica que la emergencia del hongo es de septiembre a octubre.

Época de recolecta

Mariaca Méndez *et al.* (2001) menciona que en Toluca la época de recolección es de septiembre a diciembre.

Usos

Comestible.

Aprovechamiento

Especie con estatus de amenazada en la NOM_059-SEMARNAT-2001

La recolecta de *M. costata* debe realizarse en el periodo de máxima producción de fructificaciones (septiembre a diciembre) de la siguiente manera (Zamora-Martínez, 1994):

1. Localizar las fructificaciones mediante recorridos por el bosque. Durante esta actividad no debe usarse herramientas para dicho propósito; ya que con ello se expone el micelio, lo cual favorece la pérdida de agua y en consecuencia su muerte, por deshidratación.
2. Una vez ubicado el hongo, se procede a remover la hojarasca con movimientos suaves de la mano con la finalidad de maltratar lo menos posible el sombrero. Cuando se ubiquen más de dos individuos se recomienda recolectar sólo 50 % del total presente.
3. La extracción del hongo se hace tomando el pie por la base con ayuda de los dedos pulgar, índice y medio de la mano derecha, se coloca la palma de la mano izquierda sobre el hongo. A continuación, mediante movimientos circulares de los dedos se desprende el ejemplar del suelo. De esta manera, se daña lo menos posible al micelio.
4. Cubrir con hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo. Se recomienda golpear levemente el hongo para liberar las esporas antes de cubrir el hueco.
5. Las fructificaciones recolectadas se transportan al centro de acopio en una canasta ancha y de 20-30 cm de profundidad o bien en cubetas de plástico.

Comercialización

Montoya (1998) menciona que la comercialización de *Morchella sp.* es mediante el secado de los hongos, ya que esto facilita su preservación y eleva su precio. La forma tradicional de venderlos es normalmente por montones.

MORCHELLACEAE

4.12 MORILLA

Morchella elata (Vent.) Pers.



M.C. Zamora-Martínez (2004)

Nombre común

Morilla, colmena, elotito, mazorca, pancita en la parte central de México y Veracruz (Guzmán 1997; PROCYMAF, 2001); chipotle, chultepín, menudo, olote, viejito, honti'ñi (Otomí).

Descripción general

Hongo semejante a una mazorca de maíz, de 6 cm de alto. Es de forma cónica o subcónica y de color café amarillento con tonos anaranjados. Sus costillas están dispuestas en sentido longitudinal y las transversales están poco desarrolladas. El pie es cilíndrico, hueco, ensanchado en la parte superior, cubierto por escamas diminutas de apariencia y granulosa, del color del sombrero.

Descripción

Características macroscópicas

Píleo de 50-100 x 20-40 mm, ovoide a cónico; negro a café oscuro, con alvéolos muy irregulares, costillas transversales poco desarrolladas; cuando las hay son

profundas y mal definidas, hueco. El estípite mide 40-100 x 15-50 m, con base globosa, blanco con tintes café con la edad, granuloso, hueco. La carne es blanquecina, con un olor y sabor agradables (Guzmán, 1979; PROCYMAF, 2001).

Características microscópicas

Esporas de 20-28 x 12-15 µm, lisas y elípticas. Esporada color crema (PROCYMAF, 2001).

Distribución geográfica

Michoacán, Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala y Veracruz (PROCYMAF, 2001).

Hábitat

Se han colectado esporomas en bosques de *Abies*, en altitudes que van desde los 1400 hasta los 2200 msnm. Los tipos de suelo donde se encuentra esta especie son: Regosol y Litosol, con un color que fluctúa entre café pálido, amarillo oscuro y rojizo.

Fenología reproductiva

La emergencia del esporoma es de diciembre a enero (PROCYMAF, 2001).

Época de recolecta

La época de recolección se determina cada año con base al monitoreo de la fructificación, dejando sin recolectar las primeras dos o tres semanas de emergencia y las últimas cuatro, éstas se definen con base en los monitoreos de las temporadas anteriores.

Usos

Comestible.

Productividad

A nivel internacional y nacional son escasos los trabajos realizados en cuanto a la producción natural de *Morchella elata* y en su mayoría las estimaciones obtenidas forman parte de los resultados de estudios de productividad más generales. Wills (2002) indica que en un “año bueno”, aproximadamente 225 000 kilogramos de *morchellas* son cosechadas en la Columbia Británica y el Yukon, pero en un mal año esto cambia y los rangos van de 10 000 a 20 000 kg.

Cuadro 17. Producción natural registrada para *Morchella elata* en México.

Zona de estudio	Unidad de muestreo	Año	Abundancia (No. de hongos)	Producción (Peso fresco en kg.)	Referencia
Nanacamilpa de Mariano Arista, Tlaxcala	1 ha	2000-2002	ND	0.4	Zamora-Martínez (2002)
Nanacamilpa de Mariano Arista y Tlaxco y Volcán La Malitzin, Tlaxcala	1 ha	2004-2006	20	0.3	Zamora-Martínez <i>et al.</i> (2007)

ND. Información No Disponible.

Aprovechamiento

Especie con estatus de amenazada en la NOM_059-SEMARNAT-2001

La recolecta de *M. esculenta* debe realizarse en el periodo de máxima producción de fructificaciones (diciembre a enero) de la siguiente manera (Zamora-Martínez, 1994):

1. Localizar las fructificaciones mediante recorridos por el bosque. Durante esta actividad no debe usarse herramientas para dicho propósito; ya que con ello se expone el micelio, lo cual favorece la pérdida de agua y en consecuencia su muerte, por deshidratación.
2. Una vez ubicado el hongo, se procede a remover la hojarasca con movimientos suaves de la mano con la finalidad de maltratar lo menos posible el sombrero. Cuando se ubiquen más de dos individuos se recomienda recolectar sólo 50 % del total presente.
3. La extracción del esporoma se hace tomando el pie por la base con ayuda de los dedos pulgar, índice y medio de la mano derecha, se coloca la palma de la mano izquierda sobre el hongo. A continuación, mediante movimientos circulares de los dedos se desprende el ejemplar del suelo. De esta manera, se daña lo menos posible al micelio.
4. Cubrir con hojarasca el hueco dejado al extraer el hongo. Se recomienda golpear levemente el sombrero para liberar las esporas antes de cubrir el hueco.
5. Las fructificaciones recolectadas se transportan al centro de acopio en una canasta ancha y de 20-30 cm de profundidad o bien en cubetas de plástico.

Comercialización

En general las especies del género *Morchella* son altamente cotizadas a nivel nacional e internacional. En México los precios al consumidor oscilan desde \$ 50 pesos hasta \$ 120 por kilogramo (en fresco) En ocasiones se encarga a los recolectores a quienes se paga a \$ 70 el kilogramo, por lo que se buscan con persistencia. A nivel internacional tiene demanda en Alemania, Suiza y Francia. Este último país en 1996 importó de México 3.2 toneladas de *Morchella* lo que significó una derrama económica de 63 046 dólares. En el año de 1997 se exportaron 1.2 Ton de *Morchella*, en ambos casos los registros no especifican la especie o las especies comercializadas. En Estados Unidos se cotiza entre US\$ 40 y US\$ 50 /kg de producto fresco y deshidratada alcanza valores de hasta US\$ 129 /lb (1999).

4.13 ZACATÓN

Muhlenbergia macroura (Kunth) Hitch.



CIDE-Colegio de Posgraduados

Nombre común

Zacatón, coba-chita, goba-chita, gubaya, liendrilla surumuta, malinali, palmilla, raíz de zacatón, soromuta, surumuta, tzurumuta (Purépecha), zacate cubechita, zacate de cohete, zacate de escoba, zacate malinali.

Descripción general

Herbácea perenne, densamente amacollada. Tallos erectos, glabros, hasta de 1.5 m de altura. Vainas glabras hasta de 2.5 cm y hojas planas y delgadas hasta de 90 cm. Espiga erecta hasta de 30 cm, de color verde olivo a beige.

Descripción

Planta herbácea perenne, densamente cespitosa, en grandes agrupaciones que llegan a medir 1 m de diámetro; tallos de 1-1.5 m de longitud, erectos, glabros, escábridos abajo de la panícula; vainas glabras o ligeramente rugosas al tacto, todas excepto las inferiores alargadas, lígula truncada, mucho más ancha que la base de la hoja, decurrente como una ala ancha en cada lado de la vaina, de 1-2.5 cm o más de longitud, las de las hojas inferiores más cortas, láminas foliares de 70-90 cm de longitud, planas o involutas, escabrosas, de 1-5 mm de ancho, estrechándose hacia el ápice; panícula densa, en forma de espiga erecta, de 15-30 cm de longitud, de 0.5-1 cm de grosor, de color verde olivo a azul plomizo, las ramillas cortas, delgadas, aplicadas, los pedicelos escabroso-pubescente; espiguillas comprimidas; glumas casi iguales, angostas, agudas, escábridas en la quilla, iguales a la lema o ligeramente más larga, de 4-6 mm de longitud; lema mucronada, cortamente aristada, angosta, escabrosa, pálea casi tan larga como la lema.

Distribución geográfica

Chihuahua, Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Puebla.

Hábitat

Es una planta indicadora de incendios periódicos que crece en forma natural de bosques de coníferas y/o latifoliadas. El rango altitudinal en que se ubica va de 1800 hasta 4300 msnm.

Crece en lugares abiertos y más allá del límite forestal constituye la vegetación clímax. La vegetación asociada abarca ejemplares de *Brachipodium mexicanum* (Roem. & Schult) Link., *Bromus anomalus* Rupr. ex E. Fourn., *Festuca amplissima* Rupr., *F. livida* (Kunth) Willd. ex Spreng., *F. tolucensis* Kunth, *Muhlenbergia quadridentata* (Kunth) Kunth.

Fenología

Florece entre junio y enero (Rodríguez, 2007).

Época de recolecta

La colecta de zacatón puede realizarse todo el año pero se lleva a cabo de enero a junio.

Usos

Construcción rural, los macollos son usados para hacer techos

Artesanal, los culmos se emplean en la elaboración de escobas de popote.

Forrajero, se trata de una especie de hábito herbáceo de valor forrajero pobre, aunque está reportado su uso para el pastoreo cerril.

Industrial, la parte aérea, se destina a la producción de papel de fibra corta y la raíz para la elaboración de escobetas, escobas, cepillos y cepillos de pelo.

Productividad

Esta especie se cultiva en áreas abiertas, aunque el mayor uso de la especie se realiza en áreas naturales. Para el Edo. de México se estimó una capacidad de carga de 8 ha / unidad animal en bosques de *Pinus* donde se desarrolla esta especie asociada con otras gramíneas. Además en este mismo lugar se ha estimado una cubierta total de zacatón hasta de un 40% en el estrato inferior, existiendo una alta correlación entre la precipitación y la producción de materia seca acumulada. Su rendimiento anual es de 9408.7 kg / ha, el contenido de proteína cruda y su valor de digestibilidad *in vitro* de materia seca son del orden de 11.76-2.79 y 50.04-27.0, respectivamente (PROCYMAF, 2001).

Aprovechamiento

La extracción de la raíz se realiza con la ayuda de palas, barras o picos, haciendo una zanja alrededor de la planta y palanqueando para extraer las raíces.

Una vez extraída, separa la raíz de los tallos para ser sometida a un tratamiento de beneficio con la finalidad de alisarla y limpiarla.

Comercialización

En términos generales, el mercado más importante de la raíz de zacatón es el internacional (Alemania, Francia, Italia, Holanda, España, Brasil y Argentina), ya que se estima que sólo un 25 % de la producción nacional es para consumo interno. Los consumidores nacionales más importantes son las ciudades de los Estados de la República Mexicana y el Distrito Federal (Romahn, 1992).

En los años de 1978-1988, los precios promedio de la raíz de zacatón fluctuaron entre USD \$ 0.99 y 2.94 por kilo de acuerdo al tipo de raíz (superior, fina y entrefina) (Karam, 1988).

4.14 PINGÜICA

Arctostaphylos pungens HBK



A. Arellano-Rivas (2008)

Nombre común

Pingüica, madreSelva, madreño, madreño colorado, manzana, manzanilla, palo de pingüica, pingüica, tepesquis-uchil (Náhuatl), tepesquite, tepezquitl, tomazquitl, uitzara (Rarámuri), uji (son), tví (Tarahumara), wichari (Tarahumara).

Descripción general

Arbusto de medio metro a 3 m de altura con hojas pequeñas, flores blancas y frutos de color rojo-café.

Descripción botánica

Arbusto muy ramificado, de 0.5 a 3 (5) m de alto, pulverulento en las partes tiernas; tallo rojizo y de corteza caediza; hojas con pecíolos de 0.4 a 1 cm de largo, láminas ovadas a lanceoladas o elípticas, de 2 a 4.5 cm de largo por 1 a 2 cm de ancho, ápice agudo redondeado, frecuentemente mucronado, margen entero, base

obtusa, glabras o pubescentes en el haz, puverulentas a aterciopelado-pubescentes en el envés; flores dispuestas en racimos terminales, cortos y densos; sépalos casi separados, de ± 2 mm de largo, anchamente ovados y con el borde pubescente; corola de 4.5 a 8 mm de largo por 3 a 6(7) mm de ancho, glabra, de color blanco, verde pálido o rosado; filamentos cortos, anteras con los dos apéndices tubiformes; ovario sobre un disco 10-lobado, 5-locular, estilo columnar, estigma levemente bifido; el fruto es una drupa lisa de 5 a 11 mm de diámetro, de color café; semillas en forma de media luna, de 3 a 4 mm de largo, de color café.

Distribución geográfica

Baja California, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí y Veracruz (Márquez, 2006).

Hábitat

Se desarrolla a una altitud de 1500 a 2800 msnm en bosques de *Juniperus*, en los claros de bosque de *Quercus*, *Pinus*, *Abies* o en matorrales de *Quercus*, al parecer es una especie favorecida por los incendios.

Fenología

La etapa vegetativa se presenta entre enero y marzo. La época de floración va de abril a septiembre (González y Rodríguez, 2003). La fructificación se da entre octubre y diciembre.

Época de recolecta

Se recolecta en el mes de enero en estado vegetativo para prepararlo compuesto con otras hierbas, en los siguientes meses se recolectan los frutos.

Usos

Medicinal, las hojas y los frutos secos se usan para curar enfermedades urinarias. La planta presenta propiedades astringentes (González y Rodríguez, 2003).

Comestible, los frutos maduros de *A. pungens* se consumen en crudo.

Leña combustible, el tronco y las ramas son empleados como leña y para hacer carbón

Ornamental, la planta completa es cultivada en parques y jardines.

Agrícola, El extracto acuoso de toda la planta posee efecto antihelmíntico contra el gusano cogollero.

Aprovechamiento

Esta especie no tiene un manejo específico, únicamente la recolecta de los frutos y las ramas frescas.

Comercialización

Los frutos secos se venden a razón de \$ 38 el kilo (base 1999) en el mercado de la central de abastos de la Ciudad de México. En el mercado de Sonora (México, D. F) disponible en estado vegetativo seco los meses de enero y febrero, los meses siguientes se encuentra en estado fértil y fresco. Se venden manojos frescos, secos y frutos secos.

SELAGINELLACEAE

4.15 DORADILLA

Selaginella lepidophylla (Hook. et Grev.) Spring.



CIDE-Colegio de Postgraduados

Nombres comunes

Doradilla, flor de piedra y siempre viva.

Descripción general

Hierbas pequeñas con hojas pequeñas y parecidas a escamas. Parecidas a helechos y musgos.

Descripción botánica

Planta que forma una roseta (macollo); tallo no articulado, sin apéndices flageliformes, con raíces sólo en la base, sin rizóforos; hojas dimorfas, traslapándose; hojas laterales oblicuas, oblongas a ovadas, de 1.4-1.8 mm de ancho y 1.7-2.1 mm de largo, ápice obtuso a agudo y a veces mucronado, base no auriculada, borde denticulado a ciliado; hojas medias oblicuamente elípticas a ovadas, de 1.1-1.5 mm de ancho y 1.2-2 mm de largo, ápice obtuso a anchamente agudo, base con cilios, no auriculadas a basipeltadas, borde entero a serrulado; hojas axilares oblongas a ovadas, de 1.2-1.5 mm de ancho y 1.5-2 mm de largo, ápice agudo, base no auriculada, borde denticulado a serrulado; estróbilos de

tamaño variable; esporófilas semejantes, ovadas, ápice acuminado, denticuladas a ciliadas en el margen; megásporas amarillentas, generalmente en paquetes de 3, equinadas en la cara proximal; micrósporas globosas, en ocasiones dispuestas en tétradas envueltas por una capa laxa, de color amarillo a anaranjado, de ornamento rugoso y superficie granular, esporoderma de 2 a 4 cm de grosor.

Distribución geográfica

Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla y San Luis Potosí.

Hábitat

Se le localiza a lo largo de arroyos y ríos, crece en afloramientos de roca ígnea expuesta y menos frecuente en taludes de tierra, en bosques de *Quercus*, *Pinus-Quercus* y otras coníferas, entre los 1000 y 3000 msnm, predominando entre los 1000 y 2000 msnm. Crece entre las piedras o en galerías de las mismas que presentan acumulación de suelo o materia orgánica. Pueden estar a pleno sol o bajo sombra, en condiciones xerófitas, zonas áridas o con sequías periódicas, se seca y reverdece en tiempo de lluvias. Sus esporas pueden sobrevivir por largos periodos.

Fenología

Produce esporas según las condiciones de humedad.

Época de recolecta

Su recolección se realiza principalmente durante la época de lluvias, cuando la planta esta turgente.

Usos

Medicinal, la infusión o la decocción de 1 a 4 plantas en un litro de agua, se utiliza para el tratamiento de cálculos biliares, dolor de riñón y diuréticos.

Aprovechamiento

Las poblaciones naturales no reciben ningún tipo de manejo; sin embargo se puede propagar a partir de esquejes apicales, de hecho se cultiva en invernadero.

Comercialización

La doradilla es una de las especies que más se comercializan en los mercados públicos, donde se oferta durante todo el año en verde o seca. Deshidratada alcanza precios de alrededor de \$ 90 / kg (Base 1999) También se llega a presentar la *Selaginella* en cápsulas aunque de manera marginal. Otra forma de venta es en macetas con fines decorativos y su precio oscila de los \$ 15 y \$ 60, dependiendo de la presentación.

Recomendaciones

La elaboración del presente manual evidenció la carencia de trabajos específicos de investigación ecológica, geográfica, biológica y de manejo; así como de comercialización y de mercado sobre algunos de los recursos forestales no maderables (RFNM) considerados. Es notable la falta de registro documental referente a épocas de corta, productividad e impacto de la recolecta; fenología de las especies involucradas, distribución geográfica nacional y municipal; canales de comercialización, nichos de mercado, costos de extracción, transporte y embalaje, entre otros.

El manejo y conservación de las poblaciones silvestres de los RFNM requiere como información básica, del conocimiento de la productividad natural, parámetro que además es indispensable para el seguimiento y control de la recolecta de los RFNM. No obstante, a la fecha es notoria la falta de una metodología estandarizada que le permita al productor conocer el potencial de recolecta, y al técnico forestal evaluar el aprovechamiento.

De lo antes expuesto, resulta indispensable fomentar el establecimiento de parcelas de monitoreo permanente en las áreas de distribución de las especies sujetas al aprovechamiento en las que se evalúe la producción por hectárea, con lo que se determinará el volumen de extracción sostenible; así como, su fenología y con ello se definirán las épocas de recolecta que garanticen la propagación y conservación de las poblaciones silvestres.

Por otra parte, es indispensable el estudio de la distribución geográfica, mediante la aplicación de técnicas actuales, como son los Sistemas de Información Geográfica y Percepción Remota, con ellos se podrán elaborar mapas con la ubicación geográfica conocida; también la aplicación de dichas herramientas permite generar la cartografía potencial de las especies y definir de esta manera posibles áreas de recolecta y regiones susceptibles de establecerse como zonas de conservación.

Un aspecto relevante es el desarrollo de estudios socio económicos que permitan caracterizar los diferentes eslabones de la cadena productiva de cada uno de los recursos forestales no maderables, a fin de conocer las debilidades y fortalezas existentes y con ello incidir en su mejora en beneficio de los productores y de los bosques en particular.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado L., G. y J. M. Manzola. C. 1993. Análisis de la producción de hongos silvestres comestibles en dos tipos de vegetación del campo experimental forestal "San Juan Tetla", Puebla. Informe del servicio social, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México D. F. México. 68 p.
- Aroche R., M., J. Cifuentes, F. Lorea, P. Puentes, J. Bonavides, H. Galicia, E. Menéndez, O Aguilar y V. Valenzuela. 1984. Macromicetos tóxicos y comestibles de una región comunal del Valle de México, I. Bol. Soc. Mex. Mic. 19:291-318.
- Arredondo, C. y H. Espinosa 2005. Manual del Magueyero. Comisión de trabajo para el desarrollo responsable de la industria del maguey y el mezcal en Oaxaca-Consejo Oaxaqueño del Maguey y del Mezcal, A. C. Oaxca, Oax. México. 142 p.
- Bandala V. M., J. P. Rico, G. Guzmán y L. Montoya. 1994. Adiciones a la Micobiota de los Bosques del Cofre de Perote, Veracruz. Resumen. *In: Programa y Memorias del 5º Congreso Nacional de Micología.* Sociedad Mexicana de Micología y Universidad de Guanajuato. Guanajuato, Gto. México. pp. 155
- Batis A., I., M. I. Alcocer, M. Gual, C. Sánchez y C. Vázquez-Yanes. 1999. Árboles nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y reforestación. Instituto de Ecología UNAM-CONABIO. México, D.F.
- Beutelmann, P. y G. Kohn. 1995. Tecnología farmacéutica. Musgos bajo investigación. *Pharma News* 6(8):12-15.
- Blanc, P. 2001. Forest mushrooms production at a community level in southern México, the case of *Boletus edulis*. Master Disertation. Cranfield University at Silsoe. Bedford, UK. 73 p.
- Cárdenas M., A. y C. Delgadillo 1982. Manual de Briofitas, una guía para los profesores de Biología. Instituto de Biología, UNAM. México, D. F. México. 97 p.
- Carillo, J. y J. L. Mota-Villanueva (compiladores). 2006. Guía Legal para Dueños de Bosques en México. WWF-México. México D. F., México. 204 p.
- Chanfón, S. 2006. Flor de manita: una "manita" para el corazón y los nervios. *Impulso Ambiental* 38: 44-48.
- Delgadillo, M. C. 1951. Estudio ecológico de algunos musgos del Desierto de los Leones. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México. 63p.
- Delgadillo M., C. 2003. Patrones biogeográficos de los musgos de México. *In: J. J. Morrone & J. Lorente B. (eds.). Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía.* Las prensas de Ciencias, UNAM. México. D.F. pp.195-198.
- Domínguez G., J. M. 1977. Contribución al estudio etnomicológico de algunas localidades de Metzquitlán y Zacualtipán, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM. México D. F. México. 65 p.
- Edouard, F. 2004. El mercado de la fibra de pita (*Aechmea magdalenae*) en México. Proyecto de comercialización de los productos forestales no maderables. UNEP-WCMC / Methodus Consultora S. C. Oaxaca, Oax. México 27 p.
- Eguiarte L., E., A. Silva y V. Souza. 2000. Biología evolutiva de la familia Agavaceae: biología reproductiva, genética de poblaciones y

- filogenia. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 166: 131-150.
- Estrada-Torres, A. y R. M. Aroche, 1987. Acervo etnomicológico en tres localidades del municipio de Acambay. Estado de México. *Rev. Mex. Mic.* 3:109-131.
- Estrada M., E. 2002. Etnomicología en torno a los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl. *In*: Guzmán, G. y G. Mata (Eds.). Estudio sobre los hongos latinoamericanos. Nanacatepec. Xalapa, Ver. México. 541p.
- Espejo-Serna A., A. R. López-Ferrari e I. Ramírez-Morillo. 2005. Bromeliaceae. Flora de Veracruz Fascículo 136. 310 p.
- Espinosa H., C. Arredondo, M. A. Cano, A. M. Canseco y F. Vázquez. 2002. La materia prima para producir el mezcal oaxaqueño, Catálogo de la diversidad de agaves. INIFAP-SAGARPA. Oax. Oaxaca, México. 68 p.
- Espinosa H., E. Bravo, P. López y C. Arredondo. 2005. El agave mezcalero de Oaxaca. Libro técnico No. 3. INIFAP. Oaxaca, Oax. México. 180 p.
- Filip, G. 1998. Harvesting and Marketing Edible Wild Mushrooms. *Special Forest Products*. Oregon State University. Eugene OR. USA. 4 p.
- Flores, M. 2003. Plantas nativas de México. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Edo. de Méx. México. pp. 27-30.
- Garza F., J. García y J. Castillo. 1985. Macromicetos asociados al bosque de *Quercus rysophylla*, en algunas localidades del centro del estado de Nuevo León. *Rev. Mex. Mic.* 1:423-437.
- Gentry H., S. 1982. Agaves of Continental North America. The University of Arizona Press, Tucson, AZ. USA. 670 p.
- Gómez P., M. 1998. Evaluación de la extracción comercial de musgo en la reserva especial de la biosfera "Mariposa Monarca", Sierra Chincua, Michoacán, México. Tesis de Maestría. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich. México. 61 p.
- Gómez, C., M. C. Zamora-Martínez y J. F. Castellanos, B. 1999. Sugerencias técnicas para la recolección del hongo blanco de ocote. Folleto Técnico Forestal N. 10. INIFAP, SIBEJ-CONACYT, SEMARNAP. 23 p.
- Gómez R., V. M. y M. Gómez P. 2004. Producción natural de hongos comestibles silvestres del ejido La Ampliación, Comunidad de Atécuaro, Michoacán. *Biológicas* 6:48-56.
- Gómez R., V. M., M. Gómez P. y Z. Ortega V. 2005. Hongos silvestres comestibles de la comunidad indígena Nicolás Romero, municipio de Zitácuaro, Michoacán. *Biológicas* 7:22-27.
- González, A., M. E. Riojas y H. J. Arreola. 2001. El género *Opuntia* en Jalisco, Guía de campo. Universidad de Guadalajara, CONABIO. CD. EDO. México. 135 p.
- González, A. y B. Rodríguez. 2003. Distribución de las especies hojosas de pastizal en la República Mexicana. Universidad autónoma de Chapingo. Subdirección de Investigación Departamento de Zootecnia. Sección de forrajes. Chapingo. Edo de Méx. México. pp. 127-137.
- Granado, D. 1993. Los agaves en México. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Edo. Méx. México. 252 p.
- Guridi G., L. 1980. La madera en las artesanías del Estado de Michoacán. Boletín Divulgativo No. 50. Subsecretaría Forestal y de la Fauna, INIF. México, D. F. México. 131 p.
- Guzmán, G. 1979. Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera. Ed. Limusa. México, D. F. México. 452 p.
- Guzmán, G. 1995. La diversidad de hongos en México. *Revista Ciencias*. 39: 52-57.
- Guzmán, G. 1997. Los nombres de los hongos y lo relacionado con ellos

- en América Latina (Introducción a la etnomicobiota y micología aplicada de la región. Sinonimia vulgar y científica). CONABIO – Instituto de Ecología A. C. México, D. F. México. 356 p.
- Guzmán, G. and F. Ramírez-Guillen. 2001. The *Amanita caesarea*-complex. Berlin; Stuttgart: Cramer in der Gebr. Bibliotheca Mycologica; Bd. 66 p.
- Hágsater, E. y J. Stewart. 1986. Conservación de orquídeas. *Orquídea* 10(1): 213-220.
- Hernández-Ortíz V., I. Morales y C. Vergara. 2004. Detección de poblaciones de *Rhagoletis pomonella* (Diptera: Tephritidae) Durante la fructificación de *Crataegus mexicana* (Rosaceae) en Puebla, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 20(1): 119-129.
- Herrera, P. 2005. Análisis biogeográfico de los musgos del estado de Querétaro. Tesis de Maestría, (Maestría en Ciencias Biológicas) Instituto de Biología, UNAM. México. 62 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2008. www.inegi.gob.mx (febrero, 2008).
- Iturbe C., J. 1998. Aprovechamiento de hongo blanco en el estado de Hidalgo. 1er. Simposio Nacional de Hongos Comestibles. 88 p.
- Hernández A., M. 1992. Dinámica poblacional de *Laelia speciosa* (HBK) Schltr. Orchidaceae. Tesis Profesional Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. México. 138 p.
- Herrera, Y. 2001. Las Gramíneas de Durango. Instituto Politécnico Nacional. Durango, Dgo. México. pp 290-291.
- Karam, O. 1988. Anteproyecto de una planta procesadora de zacatón. Tesis de Licenciatura (Ingeniero Mecánico Electricista) Universidad Anáhuac-Escuela de Ingeniería. México, D. F. México. 85 p.
- Konings, K. y J. Wolf. 1998. Bromelias como producto forestal no maderable. Aprovechamiento de poblaciones naturales de bromelias en Los Altos de Chiapas. *In: Retos para el manejo sustentable de productos forestales no maderables en el sureste mexicano.* Tuxtepec, Oax. México. pp. 16-23.
- Linares, E., R. Bye y B. Flores. 1999. Plantas Medicinales de México usos y remedios. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. México, D. F. México. 155 p.
- Long D., G. 1985. Illustrated Moss Flora of Arctic North America and Greenland. I. Polytrichaceae. *Meddel. Grönland, Biosci.* 17: 1-57.
- Mariaca-Méndez R., L. Silva-Pérez y C. A. Castaños-Montes. 2001. Proceso de Recolección de Hongos Comestibles Silvestres en el Valle de Toluca, México. *Ciencia Ergo Sum.* 8 (1):30-40.
- Marín J., E. y J. Rodríguez. 1993. Evaluación del prendimiento de tres variedades de Pera (*Pyrus communis*), injertadas sobre patrón de tejocote (*Crataegus mexicana*) Moc. Sessé obtenido por estaca. Tesis profesional (Ingeniero Agrícola), FES-Cuautitlán, UNAM. Cuautitlán, Edo. de Méx. México. 79 p.
- Márquez M., A., E. Jurado y S. González-Elizondo. 2006. Algunos aspectos de la biología de la manzanita (*Arctostaphylos pungens* HBK.) y sus papel en el desplazamiento de los bosques templados por chaparrales. *Ciencia Universidad Autónoma de Nuevo León* 9(1): 57-64.
- México desconocido. 2007. Flor de la manita. <http://www.mexicodesconocido.com.mx/notas/3760-Flor-de-la-manita> (junio, 2007).
- Monroy, R., G. Castillo y H. Colín. 2007. La perlita o perilla, *Symphoricarpus microphyllus* HBK. (Caprifoliaceae), Especie no maderable utilizada en una comunidad del Corredor Biológico

- Chichinautzin, Morelos, México. *Polibotánica* 23: 23-36.
- Montoya A., A. Estrada-Torres y J. Caballero. 2002. Comparative ethnomycological survey of three localities from La Malinche Volcano, Mexico. *Journal of Ethnobiology* 22(1):103- 131.
- Moreno, N.P. 1984. Glosario Botánico Ilustrado. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. México. 300 p.
- Moreno-Zarate, C. 1990. Los hongos comestibles: Un componente de la productividad del bosque en Santa Catarina del Monte, México. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo, Edo. de Méx. México. 141 p.
- Nava M., R. y R. Valenzuela G. 1997. Los macromicetos de la Sierra de Nanchititlan, I. *Polibotánica*. 5:21-36.
- Palomino-Naranjo, A. 1993. Explotación de los hongos silvestres comestibles en San Juan Atzingo, Estado de México. *In: 1er Symposium sobre hongos comestibles en México*. México D. F. 8-10 de septiembre de 1993. pp 19-20.
- Pardavé D., L. M., L. Flores P., V. F. Ruiz E., y M. Robledo Cortés. 2007. Contribución al conocimiento de los hongos (Macromicetos) de la Sierra Fría, Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, Ags. México. *Investigación y Ciencia* enero-abril 15(37): 4-12.
- Pedraza K., D., C. Silva B. y J. García J. 1994. Algunos hongos comestibles y tóxicos del estado de Querétaro. Secretaria de desarrollo Social. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, Qro. México. 55 p.
- Pérez-Moreno, J. y L. Villarreal. 1988. Los hongos y myxomicetes del estado de Chiapas, México. Estado actual de conocimiento y nuevos registros. *Mic. Neotrop. Aplic. 1:97-133*.
- Pérez-Silva, E. y T. Herrera S. 1991. Iconografía de Macromicetos de México. I *Amanita*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. Publicaciones especiales No. 6. 136p.
- Pérez-Silva, E., E. Bárcenas-Guevara. y C. J. Aguilar-Ortigoza. 2001. Guía Micológica del Género *Amanita* del Parque Estatal Sierra de Nanchititla. Universidad Autónoma del Estado de México, Cuadernos de Investigación. Cuarta Época 18. 62 p.
- Pilz, D., N. S. Weber, M. C. Carter M. C., C. G. Parks and R. Molina. 2004. Productivity and diversity of morel mushrooms in healthy, burned, and insect-damaged forests of northeastern Oregon. *Forest Ecology and Management* (198):367–386.
- Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México (PROCYMAF). 2001. Base de datos de especies con usos no maderables en bosques de encino, pino y pino-encino en los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. <http://www.semarnap.gob.mx/pfn/m/> (octubre, 2007).
- Proyecto de Conservación Sustentable de Recursos Forestales en México (PROCYMAF II). 2004. Estudio poblacional de tres especies de *Tillandsia* con fines de propagación y aprovechamiento comercial. Informe Final. Servicios Ambientales de Oaxaca A. C. Oaxaca, Oax. México. 28 p.
- Ramales, M. C. y E. G. Ortiz. 2006-2007. El proceso de elaboración del mezcal, ALFA EDITORES TÉCNICOS. Universidad Tecnológica de la Mixteca. Oax. México. pp. 28-32.

- Rendón, H. 2002. Extracción de varas de *Croton septemnerivus* McVaugh (EUPHORBIACEAE) y efecto del corte en su capacidad de rebrote en la costa de Jalisco, México. Tesis de Maestría Universidad de Colima. Colima., Col. México. 116 p.
- Reyes J., C. Brachet, J. Pérez y A. Gutiérrez. 2004. Cactáceas y otras plantas nativas de la Cañada de Cuicatlán, Oaxaca. CFE, Sociedad Mexicana de Cactología, A.C., Instituto de Biología UNAM, Instituto de Ecología, A.C., Cuicatlán A.C., Tehuacan Cuicatlán Reserva de la Biosfera, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CUICATLÁN. México D.F. México. 196 p.
- Ríos, J. y V. Quintana. 2004. Manejo general del cultivo de nopal. Colegio de Posgraduados. 81p.
- Rohman, C F. 1992. Principales productos forestales no maderables de México. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 376 p.
- Ruan F., R. Garibay-Orijel y J. Cifuentes. 2002. Aproximación al conocimiento micológico tradicional en tres regiones del sureste mexicano, a través de un estudio en mercados. *In*: Guzmán, G. y G. Mata (Eds.). Estudio sobre los hongos latinoamericanos. Nanacatepec. Xalapa, Ver. México. 549 p.
- Rzedowski, J. 1992. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Revista Ciencias* No. Especial 6: 47-56.
- Sandoval-Bucio E. N., M. Flores-Cruz y A. Martínez-Bernal. 2004. Bromelias útiles de México. Cactáceas y suculentas mexicanas. Tomo XLIX . Año 49. No. 4. pp. 100-115.
- Secretarial of the Convention on Biological Diversity. 2001. *Sustainable management of non timber forest resources*. Montreal SCBO (CBO Technical series No. 6). 30 p.
- Segundo, R. 2007. Validación de la categoría de riesgo del complejo *Boletus edulis* dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D. F. México. 142 p.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. "Norma Oficial Mexicana NOM-59-ECOL-2001. Protección ambiental/ Especies nativas de México de flora y de fauna silvestres/ Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio/ Lista de especies en riesgo", *Diario Oficial de la Federación*, 6 de marzo de 2002, 2da. Sección. México, D. F.. México. 196 p.
- Smith L., B. and R. J. Downs R. 1977. Bromeliaceae (Tillandsioideae). *Flora Neotropica Monogr.* 14 (2): 665-1068.
- Soto-Arenas, M. A. 1996. México (Regional account). *In*: IUNC/SSC Orchid Specialist Group. Orchids Status Survey and Conservation Action Plan, IUNC. pp. 53-58.
- Svejgaard-Jensen, J. 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for lime (*Tilia* spp.). International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy. 6 p.
- Tejeda G. C., M. C. Zamora-Martínez y L. Sánchez R. 1998. Recursos forestales no maderables, situación actual y perspectivas. Reunión de la Comisión Forestal para América del Norte, Mérida, Yucatán, Junio, 1998. pp. 35-49.
- Téllez M., A. 2003. La orquídea, flor cumbre de la evolución. *CONVERSUS*. pp. 11-20.
- Ulloa, M. 1991. Diccionario ilustrado de micología. Universidad Nacional Autónoma. México D.F. México. 310 p.
- Villarreal, L. y G. Guzmán, 1985. Producción de los hongos silvestres comestibles en los bosques de México (Parte 1). *Rev. Mex. Mic.* 1: 51-90.

- Villarreal, L. y G. Guzmán, 1986a. Producción de los hongos silvestres comestibles en los bosques de México (Parte 2). *Biotica* 11:271-280.
- Villarreal, L. y G. Guzmán, 1986b. Producción de los hongos silvestres comestibles en los bosques de México (Parte 3). *Rev. Mex. Mic.* 2:259-277.
- Villarreal, L. y J. Pérez-Moreno. 1989. Aprovechamiento y conservación de "matsutake americano" (*Tricholoma magnivelare*) en los bosques de México. *Micol. Neotrop. Apl.* 2: 131-144.
- Villarreal, L. 1994. Análisis ecológico-silvícola de la productividad natural de hongos comestibles silvestres en los bosques del Cofre de Perote, Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Edo. de Méx. México. 158 p.
- Villarreal-Ruiz L. 1996. Los Hongos Silvestres: Componentes de la Biodiversidad y Alternativa para la Sustentabilidad de los Bosques Templados de México. Informe Final, Proyecto-CONABIO C066. Instituto de Recursos Genéticos y Productividad, Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo, Edo. de Méx. México. 88 p.
- Vovides P., A., V. Luna y G. Medina, 1997. Relación de algunas plantas y hongos mexicanos raros, amenazados o en peligro de extinción y sugerencias para su conservación. *Acta Botánica Mexicana*. 39:1-42.
- Wills R., M. 2002. An economic strategy to develop non-timber forest products and services in British Columbia. Cd. edo. USA. 139 p.
- Zamora-Martínez M. C. 1993. Caracterización ecológica de *Tricholoma magnivelare* (hongo blanco de ocote) en tres zonas productoras de Hidalgo INIFAP. Informe técnico. (documento de circulación restringida). 40 p.
- Zamora-Martínez M. C. y L. I. Zamora-Martínez. 1993. El Hábitat de *Tricholoma magnivelare*. In: Memorias del XII Congreso Mexicano de Botánica, 3-8 octubre. Mérida, Yuc. México. 93 p.
- Zamora-Martínez, M. C. 1994. Guía tecnológica para la recolecta y propagación del hongo blanco de ocote (*Tricholoma magnivelare* (Peck) Redhead). Guía Tecnológica No. 3. SARH/INIFAP. México, D. F. México. 28 p.
- Zamora-Martínez M. C. 1994. PROPUESTA PARA EL CAMBIO DE CATEGORÍA DE RIESGO DE *Tricholoma magnivelare* (Peck) Redhead (hongo blanco de ocote) (SUJETA A PROTECCIÓN ESPECIAL). (Informe técnico). INE. 9 p.
- Zamora-Martínez, M. C. and C. Nieto de Pascual-Pola. 1995. Natural production of wild edible mushrooms in the southwestern rural territory of Mexico City, Mexico. *Forest Ecology and Management* 72:13-20.
- Zamora-Martínez M. C. 1999. Hongos comestibles en México. In: Memorias del ciclo de conferencias "La investigación y educación forestal en México". México, D. F. 6-29 de junio. SEMARNAP. México, D. F. México. pp. 87-104.
- Zamora-Martínez, M. C., G. Alvarado L. y J. M. Domínguez G. 2000. Producción de hongos silvestres comestibles en un bosque de pino del Volcán La Malitzin (1997-1999). In: Memorias VII Congreso Nacional de Micología. Querétaro, Qro. México. pp 83.
- Zamora-Martínez M. C. y D. Reygadas. 2000. Distribución conocida y potencial de 48 especies de hongos silvestres comestibles en la región central de México. Informe Técnico. CONABIO/INIFAP (documento de circulación restringida). 24 p. + Anexos

- Zamora-Martínez M.C., J. M. Torres R. y L. I. Zamora-Martínez. 2001. Análisis de la información sobre productos forestales no madereros en México. FAO. Santiago de Chile, Chile. 120 p.
- Zamora-Martínez, M., C. 2002. Potencial productivo de los hongos silvestres comestibles en un bosque de Pino Nanacamilpa, Tlaxcala. (Ciclo 2001-2003). Fundación Produce, Tlaxcala, A. C. INIFAP. (Informe técnico). 30 p.
- Zamora-Martínez M. C. y C. Nieto de Pascual, C. 2004. Studies of *Tricholoma magnivelare* (Peck) RedHead in México. *Micol. Apl. Int.*, 16(1):13-23.
- Zamora-Martínez M. C. A. Montoya y C. Nieto de Pascual-Pola. 2005. Potencial productivo de hongos silvestres comestibles en los bosques templados de Tlaxcala (ciclo 2004). Informe técnico anual. Fondo Sectorial CONACYT-CONAFOR. México D.F. México .22 p.
- Zamora-Martínez M. C., A. Montoya, A. Kong, C. Nieto de Parcial P., A. González H. y J. I. Martínez-Valdéz. 2007. Hongos Silvestres Comestibles de Tlaxcala II. Libro Técnico No. 3 INIFAP. CENID-COMEF. UAT. México, D.F. México. 76 p.

6. GLOSARIO

Hongos

Anillo	En los hongos con láminas (agaricales), corresponde a los fragmentos del velo que cubre al himenóforo (láminas en desarrollo y que permanecen adheridos a la parte superior del estípite.
Basidio	Órgano globoso o cilíndrico sobre el que se originan las esporas exteriormente.
Borde	Margen del píleo.
Bulboso	Engrosado en la porción inferior a manera de un bulbo.
Claviforme	En forma de maza, mano de mortero o clava.
Contexto	Es el conjunto fibroso que constituye el cuerpo del píleo en los basiodiomycetos.
Convexo	Forma del píleo en la cual su ancho es mayor que su altura.
Costillas	Línea o pliegue saliente en la superficie del himenio.
Ectomicorrizógeno	Hongo que forma una asociación mutualista (de beneficio para ambas partes) con las raíces de algunos árboles, especialmente coníferas.
Espora	Estructura reproductora de las plantas criptógamas. Órgano de propagación de los hongos originada por un fenómeno de tipo asexual que en condiciones adecuadas dará origen a un nuevo micelio. Presenta un polimorfismo amplio.
Esporada	Depósito de esporas sobre una superficie. Suele obtenerse sobre una superficie blanca o de varios colores, para contrastar el color de las mismas en masa.
Esporoma	Estructura reproductiva de los hongos en donde se producen las esporas procedentes de la reproducción sexual. En términos generales se le llama hongo; sin embargo, el hongo incluye al micelio y al esporota. Equivale a lo que vulgarmente se llama "Hongo".
Estípite	Pie que sostiene el cuerpo fructífero de un hongo.
Flocoso	Algodonoso, lanoso (no apretado), semejante a una franela.
Furfuráceo	Cubierto de finas hojuelas aplanadas y opacas como caspa.
Fusiforme	Bulbo en forma de huso, engrosado en los extremos y más delgado hacia el centro.

Hialino	Transparente, como si fuera de cristal, por lo menos diáfano.
Himenio	Parte fértil de los esporotas, donde se disponen los basidios o las ascas y parálsis, dispuestos en empalizadas, que recubren determinadas áreas de los esporomas.
Himenóforo	Parte de los aparatos esporíferos, constituida por tejido estéril, en que se apoya el himenio.
Inamiloides	No reacciona con el yodo por carecer de sustancias amiláceas (contienen almidón).
Infundibuliforme	La depresión central es profunda a manera de túnel.
Mamilado	Protuberancia abruptamente redondeada en forma de pezón.
Micelio	Conjunto o masa de hifas que constituyen el cuerpo de un hongo.
Píleo	Sombrero, parte superior dilatada del aparato esporífero.
Pleurocistidios	Cistidios que se ubican en los lados de las láminas.
Reticulado	Arreglado en forma de red.
Subelipsoides	Forma aproximadamente elipsoidal (elipse, curva cerrada, simétrica respecto de dos ejes perpendiculares entre sí).
Translúcido	Que permite el paso de la luz.
Volva	Estructura remanente del velo, que a manera de vaina rodea el estípite.

Plantas

Acaule	Con el tallo tan corto que parece ausente.
Actinomorfa	Flor con simetría radial.
Aculeiforme	En forma de agujón o espina.
Androceo	Conjunto de los órganos masculinos de la flor; los estambres.
Antera	Porción del estambre que produce el polen; sitio de los microsporangios.
Anteridios	Órgano sexual que produce gametos masculinos.
Antesis	El momento de abrirse de la flor; floración.
Ápice	La punta o extremo de una hoja o folíolo.
Apiculada	Terminado en una punta aguda, corta y flexible, de origen laminar.
Areóla	Estructura de las cactáceas que corresponde a una yema axilar; frecuentemente da origen a varios tipos de espinas.
Arilo	Tejido originado del funículo que recubre la semilla.
Arista	Punta prolongada y recta.
Auriculada (o)	Con dos lóbulos redondeados, de los cuales el

	margen exterior es cóncavo y el interior es convexo o recto.
Basipétala	Con los pétalos unidos en la base.
Bráctea	Hoja modificada, presente en una inflorescencia.
Bracteado (a)	Con brácteas.
Bulbíferas	Que tiene o produce bulbos.
Cabezuela	Grupo definido o indefinido de flores densas, sésiles o subsésiles, sobre un receptáculo compuesto.
Caliptra	Parte agrandada del arquegonio que rodea al esporofito en su desarrollo en los musgos; en la raíz capa protectora del meristemo apical, sinónimo de cofia.
Caudada	Largamente acuminado con márgenes cóncavos.
Caulescente	Que llega a desarrollar un tallo.
Cespitosa	Que forma una mata aglomerada, como de césped.
Cladodio	Cada segmento de un tallo o rama aplanado y articulado que funciona como una hoja.
Conspicuo (a)	Visible, sobresaliente, aparente. Se opone a inconspicuo.
Corola	Los pétalos en su conjunto.
Dehiscencia	El momento de abrirse un órgano para dispersión de su contenido.
Dentado (a)	Con dientes perpendiculares al nervio medio.
Dimórfico (a)	Que tiene dos formas.
Dioico (a)	Las flores femeninas y las flores masculinas en diferentes individuos (plantas).
Dístico (a)	Con los integrantes en lados opuestos para formar dos filas verticales.
Ditécicas	Antera con dos tecas.
Dorsifija	La antera unida en el lado dorsal del filamento.
Entero (a)	Sin ningún tipo de diente o entrada marginal.
Envés	La superficie inferior o abacial de la lámina.
Epífita	Que se desarrolla sobre otra planta.
Escabroso	Lleno de asperezas, de tricomas cortos y rígidos que se aprecian al tacto.
Equinada (o)	Con espinas o aguijones cortos y gruesos.
Escapo	Tallo de floración sin hojas, que se origina en un tallo subterráneo o cerca de la superficie del suelo.
Espiga	Inflorescencia indefinida simple, con las flores sésiles sobre un eje prolongado.
Esporófila	Hoja especializada reproductiva que lleva uno o más esporangios, característica de los helechos, por ejemplo.
Esporodermo	Pared que rodea y protege a una espora.
Estaminada (o)	Individuo con flores masculinas solamente.;
Estilo	Parte superior prolongada del ovario que remata en uno o varios estigmas. <i>Bífido</i> : con ramas dicótomas.

Estípulas	Par de escamas, espinas, glándulas u otras estructuras en la base del pecíolo.
Exertos	Que sobrepasa a la corola.
Fenología	El estudio de la relación entre los factores climáticos y los ciclos de los seres vivos.
Ferrugíneo (a)	Con indumento rojizo en su conjunto.
Filamento	La parte estéril del estambre que sostiene la antera. <i>Inflexo</i> : doblado abruptamente hacia adentro.
Filíferos	Con filas o pelos gruesos.
Filiforme	Muy delgado, generalmente flexible; en forma de hilo.
Folioso (a)	Que tiene hojas.
Gineceo	Conjunto de los órganos femeninos de la flor; los carpelos.
Glabra	Sin ningún tipo de indumento.
Glándulas	Célula o conjunto de células secretoras; pueden ser sésiles o pediculadas.
Glóquidas	Pelos simples con púas apicales retrorsas.
Hábitat	Ambiente donde vive una población o especie.
Indehiscente	Que no abre espontáneamente al madurarse.
Ínfero	Se aplica al ovario que está unido con el tubo del cáliz o hipanto, y que tiene el perianto o el androceo insertos encima.
Inflorescencia	Sistema de ramificación o agrupación de flores.
Involuto	Con los márgenes enrollados sobre la superficie superior o ventral.
Lamelas	Láminas pequeñas.
Lámina	Porción expandida y aplanada de la hoja.
Lanceolada	De base más o menos amplia, redondeada y atenuada hacia el ápice; angostamente ovado.
Lema	Escama exterior de la flor de las gramíneas.
Lígula	Limbo alargado laminar de la corola gamopétala en algunas flores típicas de la familia Asteraceae.
Lobada (o)	Dividido en porciones o segmentos redondeados (lobos y lóbulos).
Loculícida	Con dehiscencia longitudinal hacia la cavidad del lóbulo, como en la cápsula.
Megáspora	Espora que originará gametofitos femeninos; en las plantas con flores primera célula haploide del primordio seminal, que originará el saco embrionario.
Micorriza	Asociación simbiótica de la epidermis y la corteza radical con hongos del suelo, común en <i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Fagus</i> , etc.
Micróspora	Espora que originará gametofitos masculinos; en las plantas con flores estado uninucleado del grano de polen.
Monoica	Las flores masculinas y las flores femeninas presentes en el mismo individuo (planta).

Mucílago	Sustancia análoga a las gomas, con el agua se hincha o da soluciones viscosas con consistencia gelatinosa.
Mucronada	Que termina abruptamente en una proyección corta, rígida y aguda (mucrón), formada por una extensión del nervio medio.
Nervadura Oblonga (o)	Conjunto y disposición de los nervios de una hoja. Más largo que ancho, de forma más o menos rectangular.
Ovada (o)	En forma de huevo (perfil) con la base más amplia que el ápice.
Pálea Palmatinervias	Escama interior de la flor de las gramíneas. Con tres o más nervios primarios originándose en el mismo punto.
Panícula	Un racimo con ramificaciones también racemosas; el término es utilizado frecuentemente para describir cualquier inflorescencia muy ramificada.
Pecíolo	Sostén de la lámina de una hoja o el eje principal en una hoja compuesta situado por debajo de los folíolos.
Peciolada (o) Pedicelo	Que tiene pecíolo. Soporte individual de una flor que forma parte de una inflorescencia.
Penninervada	Con los nervios secundarios laterales con origen en un solo nervio principal.
Perenne Perennifolio (a) Perianto	Que perdura más de dos años. Que mantiene su follaje verde todo el año. Envoltura de las partes reproductoras de la flor; puede o no estar dividido en dos verticilos distintos (cáliz y corola).
Pericarpelo	Parte del fruto que rodea la semilla y la protege. Está formado por tres capas: epicarpo, endocarpo y mesocarpo.
Peristoma	Anillo de estructura denticular que rodea la apertura del esporangio de los musgos.
Pinnati-palmatinervias	Hojas compuestas con los foliolos (hojitas) distribuidos a lo largo de los dos lados de un eje central; con tres o más nervios primarios originándose en la base de la hoja y continuando hasta el ápice de forma paralela.
Placentación	Manera de disponerse las placentas el tejido a partir del cual se originan los primordios seminales.
Pluriloculado Pistilada (o)	Antera con más de un lóbulo en dehiscencia. Individuo con flores femeninas solamente.
Pseudobulbo	Es un órgano de almacenamiento que deriva de parte de un tallo entre dos nódulos de hojas.
Pubescente	Con pelos simples, delgados y rectos; a menudo el

Quilla	término es empleado como sinónimo de indumentado. El conjunto de los pétalos inferiores o delanteros de la flor papilionada.
Rastrera	Extendido sobre la superficie del suelo, con la formación de raíces en los nudos.
Rizoma	Tallo plagiótopo, generalmente subterráneo.
Rupícola	Que crece sobre piedra o roca.
Semélpara	Aquella que se reproduce una sola vez y muere.
Sépalos	Una pieza o unidad del cáliz.
Serrulado	Con dientes muy pequeños dirigidos hacia el ápice; diminutamente aserrado.
Sésil	Sin pecíolo, pedicelo o pedúnculo, sinónimo de sentado.
Seta	Tricoma rígido, recto, largo, atenuado; es simple y multiseriado.
Setosa	Tipo de indumento, cubierto de pelos punzantes.
Sinsépalo	Con los sépalos unidos entre sí.
Subsésil	Casi sésil.
Taxa	Unidades taxonómicas de cualquier jerarquía.
Tétradas	Grupo de cuatro células haploides o micrósporas, resultado de la meiosis de una célula madre de los granos de polen o meiocito.
Tetrasporangiada	Con cuatro esporangios.
Testa	Capa exterior de la semilla.
Tomentoso (a)	Con pelos largos y entrecruzados.
Trilocular	Con tres lóculos.
Unilocular	Antera con un solo lóbulo con dehiscencia.
Zigomorfa	Flor con simetría bilateral.

7. ÍNDICE DE NOMBRES COMUNES

A

Agaves	67
Ahuevo	37, 41
Aqské	55
Amarillos	37, 41
Azucena de monte	60

B

Barrendero	15, 18
Bipi'nakai	37, 41
Biblia	64
Bromelias	56, 57

C

Cardo	68
Cardo hembra	55
Cardón	55
Cardona	68
Cascarón	68
Cema	29, 35
Cemita	29, 35
Chavero	68
Chile seco	82
Chipito de toro	29, 35
Chipotle	82, 91
Chisté	76
Chulpetín	82, 91
Cirimbo	74
Cirimo	74
Clavo de yollami	29, 35
Coba-chita	94
Colmena	85, 91
Colmenilla	88
Corralito	29, 35
Cucuchikua terekua	37, 41
Cuijo	68

D

Doradilla	100, 101
Duraznillo	79, 80

E

Elote	82, 85
Elotillo	85
Elotito	82, 85, 91
Espadín silvestre	64
Esponjita	29, 35

F

Flor de ocote	55
Flor de gallina	55
Flor de manita	71
Flor de piedra	100

G

Gallito	55
Gallitos	55
Goba-chita	94
Gubaya	94

H

Heno	49, 50, 51, 53
Hierba corriosa	15, 18
Hierba de Juan	9, 13
Hierba de zorrillo	9, 13
Hígado de ciervo	29, 35
Hongo amarillo	37, 41, 79
Hongo blanco	22, 23, 25, 26, 27, 28, 37, 41
Hongo blanco de ocote	22, 24
Hongo blanco de pino	22, 27
Hongo cabeza negra	29, 35
Hongo de esponja	29, 35
Hongo de jícara	29, 35
Hongo de ocote	22, 27
Hongo de pan	29, 35
Hongo de rayo	22, 27
Hongo de venado	22, 27
Hongo rojo	37, 41
Honti'ñi	82, 91
Huecas	82

J

Jicarita	37, 41
Jícara de roja	37, 41
Jix'am nakai	37, 41
Jixbi'yakua	37, 41
Jixchua yakua	37, 41
Jix'uam yakua	37, 41
Joconostle	68

K

Karatataraku	15, 18
Kethá	29, 35

L

Lengua de toro	29, 35
Liendrilla surumuta	64, 94
Lirio	60

M

Madreselva	97
Madroño	97
Madroño colorado	97
Maguey	64
Maguey de campo	64
Maguey de mezcal	64
Maguey chato	64
Maguey chino verde	64
Maguey cirial	64
Maguey cuycito	64
Maguey jabalí	64
Maguey mexicano	64
Maguey mezcalero	64
Maguey tepeztate	64
Malinali	94
Manita	71, 73
Manzana	97
Manzanilla	76, 97
Manzanillo	76
Marquezote	29, 35
Matzutake azteca	22, 27
Mazayel	29, 35
Mazorca	82, 85, 91
Mazorquita	82, 85
Menudo	82, 91
Micouii	37, 41

Morilla	82, 91
Musgo	43, 44, 45, 46, 47, 48, 86

N

Nopal	68, 70
Nopal de Castilla	68
Nopal de cerro	68
Nopal de culebra	68
Nopal hartón	68
Nopal manso	68
Nopal negrito	68
Nopal orejón	68
Nopal tapón	68
Nopales	69

O

Ocosóchil	55
Olote	82, 91
Orlla	85
Orquídea	60
Orquídeas	61, 62, 63

P

Paiste	49, 52
Paistle	49, 52
Palillo	9, 13
Palmilla	9
Palo de pingûica	97
Pambazo	29, 30, 35, 36
Panadero de encino	29, 35
Pancita	29, 35
Pancita blanca	29, 35
Pancita de lobo	29, 35
Pancita de res	29, 35
Pante	29, 35
Pante de zacatón	29, 35
Pantereko	29, 35
Panza de vaca	29, 35
Papalometl	64
Peapiti	29, 35
Pékju	29, 35
Pencas de maguey	64
Pericón	79
Pericón de encino	79
Perlilla	17
Perlitas	15, 18

Pijó	29, 35
Pingûica	97
Piña	55
Piña cimarrona	55
Piña de monte	55
Pita	55
Pitaya	55
Poposito	29, 35

R

Raíz de zacatón	94, 96
-----------------	--------

S

Selpanza	29, 35
Siempre viva	100
Sirimú	74
Soromuta	94
Súchil	55
Surumuta	94

T

Tecoloame	55
Tecomate	37, 41
Tejocote	76, 78
Tencho	55
Tenchitos	55
Tencolote del grande	55
Tepesquis-uchil	97
Tepesquite	97
Tepezquitl	97
Tilia	74, 75
Tiripiti terekua	37, 41
Tlacoyo	29, 35
Tobalá	64
Tomazquitl	97
Tsitsi inchamarkurhi	60
Tuna camuesa	68
Tuna de Castilla	68
Tuna mansa	68
Tuna nopal cardón	68
Tuna taponá	68
Tví	97
Tzurumuta	94

U

Uarhiku juaniru	9, 13
Uitzara	97
Uji	97

V

Vara blanca	9, 10, 11, 13, 14
Vara perilla	15, 16, 18, 19
Viejito	82, 91

W

Wichari	97
---------	----

X

Xolochi	55
---------	----

Y

Yaxiláa'n	60
Yema	37, 38, 40, 42
Yema cashimó	37, 41
Yemita de huevo	37, 41
Yemita	37, 41
Yullo	37, 41

Z

Zacate cubechita	94
Zacate de cohete	94
Zacate d escoba	94
Zacate malinali	94
Zacatón	94, 95

8. ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS

A

<i>Abies</i>	44, 45, 82, 92, 97
<i>Abies religiosa</i>	38, 86
<i>Aechmea</i>	56
<i>Aechmea bracteata</i>	55, 56
<i>Aechmea fasciata</i>	56
<i>Aechmea mexicana</i>	55, 56
<i>Aechmea magdalenae</i>	55, 56, 58
<i>Aechmea nudicaulis</i>	55
Agavaceae	64
<i>Agave</i>	65, 66
<i>Agave angustifolia var. rubescens</i>	64
<i>Agave cernua</i>	64, 65
<i>Agave convallis</i>	64, 65
<i>Agave guadalajarana</i>	64
<i>Agave inaequidens</i>	64
<i>Agave karwinskii</i>	64, 65
<i>Agave lechuguilla</i>	64
<i>Agave marmorata</i>	64, 65
<i>Agave maximiliano</i>	64
<i>Agave potatorum</i>	64, 65
<i>Agave rhodocantha</i>	64, 65
<i>Agave schidigera</i>	64
<i>Agave seemanniana</i>	64, 65
<i>Agave shrevei</i>	64
<i>Agave sp</i>	64
<i>Agave wocomahi</i>	64
<i>Alnus</i>	56
<i>Amanita gpo. caesarea</i>	37, 39, 40, 41
<i>Arctostaphylos pungens</i>	97, 98
<i>Artorima erubescens</i>	60, 62

B

Betulaceae	31
<i>Billbergia</i>	56
Boletaceae	29
<i>Boletus gpo. edulis</i>	29, 30, 31, 32, 33, 34, 35
<i>Brachipodium mexicanum</i>	95

<i>Bromelia</i>	56
<i>Bromelia pinguui</i>	55, 56
Bromeliaceae	49, 55
<i>Bromus anomalus</i>	95
<i>Brugamsia</i>	72

C

Cactaceae	80
Cantharellaceae	79
<i>Cantharellus cibarius</i>	80, 82
Caprifoliaceae	15
<i>Catopsis</i>	56
<i>Catopsis berteroniana</i>	55
<i>Catopsis morreniana</i>	55
<i>Catopsis nutans</i>	55
<i>Catopsis paniculatae</i>	55, 56
<i>Catopsis sessiflora</i>	55
<i>Catopsis wangerini</i>	55
<i>Cestrum</i>	45
<i>Chirantodendron pentadactylon</i>	71, 73
<i>Citrus aurantium</i>	72
<i>Crataegus mexicana</i>	76
<i>Croton</i>	10, 11
<i>Croton adspersus</i>	9, 10, 13
<i>Croton gracilis</i>	9, 10, 13
<i>Croton ehrenbergii</i>	9, 10, 13
<i>Croton morifolius</i>	9, 10, 13
<i>Croton septemnerivus</i>	9
<i>Cupressus</i>	56
<i>Cylindropuntia</i>	69

E

<i>Epidendrum</i>	61
<i>Epidendrum radicans</i>	60, 62
Euphorbiaceae	9

F

Fagaceae	31
<i>Festusca amplissima</i>	95
<i>Fetusca livida</i>	95
<i>Fetusca toluensis</i>	95
<i>Foeniculum vulgare</i>	72

G

<i>Greigia vanhynigil</i>	55
---------------------------	----

<i>Guzmania dense</i>	56
<i>Guzmania nicaraguensis</i>	55

H

<i>Hechtia</i>	56
<i>Hechtia podantha</i>	55, 56
<i>Hechita stenopetala</i>	55

I

<i>Isochillus</i>	61
-------------------	----

J

<i>Juniperus</i> sp	10, 69, 97
---------------------	------------

L

<i>Laelia</i>	61, 62
<i>Laelia albida</i>	60
<i>Liquidambar</i>	56

M

<i>Magonolia grandiflora</i>	72
<i>Masdevalia</i>	61
<i>Melissa officinalis</i>	72
<i>Mentha spicata</i>	72
<i>Morchella</i>	87, 90, 93
<i>Morchella conica</i>	85, 86, 87
<i>Morchella costata</i>	88, 89
<i>Morchella elata</i>	91, 92
<i>Morchella esculenta</i>	82, 83, 84, 93
Morchellaceae	82, 85, 88, 91
<i>Muhlenbergia macroura</i>	94
<i>Muhlenbergia quadridentata</i>	95

O

<i>Oncidium</i>	61
<i>Opuntia</i>	64
<i>Opuntia atropes</i>	68
<i>Opuntia cantabrigensis</i>	68, 69
<i>Opuntia chavena</i>	68
<i>Opuntia decumbens</i>	68, 69
<i>Opuntia duranguensis</i>	69
<i>Opuntia ficus-indica</i>	68
<i>Opuntia fulginosa</i>	68
<i>Opuntia icterica</i>	68, 69
<i>Opuntia joconostle</i>	68, 69
<i>Opuntia megacantha</i>	68, 69

<i>Opuntia phaeacantha</i>	68
<i>Opuntia pumila</i>	68
<i>Opuntia pubescens</i>	69
<i>Opuntia robusta</i>	68, 69
<i>Opuntia streptacantha</i>	68
<i>Opuntia undulata</i>	68, 69
Orchidaceae	60, 62

P

<i>Passiflora</i>	72
<i>Pepinia amblyosperma</i>	55
<i>Physosiphon tubatus</i>	60, 62
Pinaceae	30
<i>Pinus</i>	10, 16, 24, 31, 38, 45, 50, 56, 62, 72, 74, 76, 80, 86, 88, 96, 97, 100
<i>Pinus douglasiana</i>	23
<i>Pinus hartwegii</i>	38
<i>Pinus montezumae</i>	38
<i>Pinus oaxacana</i>	23
<i>Pinus patula</i>	38
<i>Pinus pseudostrobus</i>	38
<i>Pinus teocote</i>	23
<i>Pitcairna</i>	56
<i>Pitcairna heterophylla</i>	55
<i>Pitcairna imbricata</i>	55
<i>Pitcairna ringens</i>	55
<i>Pleurothallis</i>	61
Pluteaceae	37
Poaceae	94
Polytrichaceae	43
<i>Polytrichum</i>	45
<i>Polytrichum alpiniforme</i>	43, 47
<i>Polytrichum alpinum</i>	43, 47
<i>Polytrichum juniperum</i>	43, 47
<i>Ponera</i>	61

Q

<i>Quercus</i>	10, 16, 24, 31, 38, 50, 56, 62, 72, 76, 80, 86, 88, 97, 100
<i>Quercus conzattii</i>	23
<i>Quercus crassifolia</i>	23
<i>Quercus laurina</i>	23
<i>Quercus rugosa</i>	23

Quercus scytophylla 23

R

Racinaea ghiesbreghtii 55

Rosaceae 76, 97

S

Senecio 45

Senecio praecox 10

Selaginella 101

Selaginella lepydophylla 100

Selaginellaceae 100

Sterculiaceae 71

Symphoricarpos microphyllus 15, 17, 18

T

Tilia mexicana 72, 74

Tiliaceae 74

Tillandsia 56

Tillandsia alvareziae 55

Tillandsia botterii 55

Tillandsia butzii 55

Tillandsia capitata 56

Tillandsia carlos hankii 56

Tillandsia compresa 56

Tillandsia concolor 55

Tillandsia deppeana 55, 56

Tillandsia eizii 55, 56

Tillandsia erubescens 55

Tillandsia fasciculata 55

Tillandsia filifolia 55

Tillandsia foliosa 55

Tillandsia grandis 55

Tillandsia gymnobotrya 55, 56

Tillandsia heterophylla 55

Tillandsia imperiales 55, 56

Tillandsia ionatha 55

Tillandsia juncea 55

Tillandsia magnesiana 56

Tillandsia multicaules 56

Tillandsia oaxacana 56

Tillandsia plumosa 56

Tillandsia prodigiosa 56

Tillandsia punctulata 56

Tillandsia schideana 55, 56

Tillandsia usneoides 49, 52, 56

<i>Tricholoma magnivelare</i>	22, 23, 24, 25, 26, 27
Tricholomataceae	22
<i>Turnera difussa</i> var. <i>aphrodisiaca</i>	72