

# USO DE LEÑA Y CARBÓN VEGETAL COMO ENERGÉTICO, MAGNITUD DE LA DEFORESTACIÓN Y SUSTENTABILIDAD

Genaro Correa Pérez<sup>1</sup>

## Introducción

Desde tiempo inmemorial el hombre ha tenido una constante interrelación con la Naturaleza, de ella ha obtenido diversos recursos para alimentarse, abrigarse, curarse, entre otros; pero de los últimos años, sobretudo en el decenio de los cincuenta del pasado siglo, a la fecha, en parte por el crecimiento poblacional así como por el aumento de su interferencia ha desencadenado una crisis geocológica, de tal manera que ha afectado los ambientes y sus ecosistemas. El deterioro de los bosques y selvas y la alteración de la biodiversidad no se ha hecho esperar; la desertificación es ya un problema geográfico ecológico insoslayable.

En lo que va de un siglo se ha perdido casi 30 millones de hectáreas de bosques y selvas, cerca del 75% del territorio nacional se encuentra erosionado, y no menos de 650,000 hectáreas de bosques y selvas se deforestan anualmente.

La extracción de leña y carbón crece constantemente. Ante este panorama es cada vez más urgente que la utilización de los bosques y sus recursos se realice sobre la base del desarrollo sustentable.

De la producción general de energía en México, más del 85% corresponde a los hidrocarburos (petróleo crudo, gas asociado, productos condensados, gas no asociado), casi el 5% a la biomasa (leña en su mayor parte).



Imagen de bosque perturbado

---

<sup>1</sup> Posgrado en Geografía, UNAM

## Recursos forestales

En 1977 la superficie forestal arbolada y estimada ocupaba cerca del 33% del territorio nacional (más de 3/4 partes de la que se tenía en 1921), cuando este contaba con cerca de 56 millones de habitantes.

Para 1988 la superficie forestal equivalía a casi el 24.6% (un poco más de dos terceras partes de la del 21) de la extensión nacional, en tanto que la población llegaba a 75 millones.

En 1991 la superficie forestal arbolada ocupó el 24.2% (dos terceras partes de la que se tenían en 1977), cuando esta la habitaban 86 millones de personas (65% más que la de 1977).

En 1992, la extensión arbolada era equivalente al 23.7% (casi las dos terceras partes de la del 21) de la del territorio de México, en tanto que la población fue de 87.3 millones.

Para 1994, la superficie forestal arbolada se consideró en 23.8% de la del país (se mantenía casi en las 2/3 partes de a del 21), mientras que la población fue de 88.9 millones.

En 1995, la superficie forestal se estimó en 24.0% de la de México, mientras que la población fue de 91 millones.

### Superficie forestal arbolada, de bosques y selvas de México (millones de hectáreas según diversos años) 1977-2000

		Años						
		1977	1988	1991	1992	1994	1995	2000
Superficie (Ha.)	Total arbolada	65.5	49.3	48.5	47.5	47.7	48.0	53.0
	Bosques	29.2	27.6	27.4	26.5	26.9	26.7	29.0
	Selvas	27.3	21.7	21.1	21.0	22.8	21.3	24.0

En el año 2000, la superficie forestal arbolada se consideraba equivalente a 26.4% a la del país (el aumento que se manifiesta desde años atrás se dice que se debe a cambios en la técnica y parámetros de evaluación), en tanto que la población alcanzaba más de 100 millones (casi el doble de la de 1977).

De acuerdo con el inventario forestal nacional 2000, el 41% de la cubierta forestal del país está perturbada. INEGI reporta que el área sin perturbaciones es de 44% y la perturbada de 56%. Según la SEMARNAT, el nivel de perturbaciones en la década de los 90 ya era de 63%, y más de la mitad correspondía a zonas templadas y tan sólo la octava parte a las tropicales. La discrepancia se debe a la diversidad metodológica y a la de otros elementos que se utilizan para obtener los datos.

En 1976 la estadística oficial señalaba que la superficie forestal perturbada (no la arbolada) llegaba a 16.4 millones de hectáreas. Para el año 2000, INEGI indica que la superficie de bosques y selvas fragmentadas tan sólo es de 9.5 millones de hectáreas.

La producción total de madera en el año 2000 alcanzó la cifra de 3900 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales unos 2300 millones se utilizaron como combustible, o sea, casi 59% de las extracciones mundiales, por lo que la aplicación como energético de la biomasa forestal boscosa es la principal.

Actualmente, más de 2200 millones de personas en hogares de países en desarrollo (FAO) usan como energía a la biomasa forestal. Los biocombustibles (leña y carbón), suministran

casi el 15% de la energía primaria del mundo y la demanda año con año tienen un crecimiento continuo.

La dependencia de los biocombustibles varía de una región a otra, y los países con más subdesarrollo utilizan su energía hasta en un 80%. La leña y el carbón son los dendrocombustibles más utilizados, pues son indispensables para los pobladores rurales y urbanos más pobres. El uso de ellos en la cocina y en la calefacción son esenciales y no pocas veces indispensables en la industria alimentaria (panadería, ahumado, secado y hasta producción de electricidad).

En los países de la OCDE de América Latina, México cuenta con un volumen de madera por hectárea de bosques inferior a 65 m<sup>3</sup> y lo superan Guatemala, Panamá, Costa Rica, Chile, Perú, Brasil, Colombia y Cuba.

El inventario forestal nacional, 1994, señala que México contaba con 1830 millones m<sup>3</sup> de madera en rollo, en los bosques, y 973 millones en las selvas, y las entidades con mayor cuantía eran Durango, Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

#### **Existencias de madera según tipo de bosques y selvas en m<sup>3</sup>r 1994**

	<b>Tipo de bosque</b>				
	<b>Coníferas</b>	<b>Coníferas y Latifoliadas</b>	<b>Latifoliadas</b>	<b>Fragmentados</b>	<b>Total</b>
<b>Dato parcial</b>	568,614,469	776,889,518	399,638,899	85,861,067	1,831,003,953

	<b>Tipo de selva</b>				<b>Total general</b>
	<b>Alta y mediana</b>	<b>Baja</b>	<b>Fragmentada</b>	<b>Total</b>	<b>Total selvas y bosques</b>
<b>Dato parcial</b>	634,462,437	234,964,612	103,056,864	972,483,913	2,803,478,913

Fuente: SEMARNAT, 2000

El bosque mixto o de coníferas y latifoliadas ofrece mayor cuantía, que la de los otros tipos de bosques y selvas, y supera, los 776 millones de m<sup>3</sup> rollo; le sigue el de las coníferas que contaba con más de 568 millones de m<sup>3</sup> rollo.

Las selvas altas y medias contaban con más de 634 millones de m<sup>3</sup> rollo, particularmente las selvas altas con 242 millones de m<sup>3</sup>r, y las selvas medias con 392 millones de m<sup>3</sup>r; por su parte las selvas bajas cuantificaban 234 millones de m<sup>3</sup> rollo.

El total de los bosques sumaba más de 1830 millones de m<sup>3</sup>r, y el de las selvas resultaba un poco inferior ya que sumaba casi 973 millones de m<sup>3</sup>r. La suma de bosques y selvas ofrecía un total de más de 2813 millones de m<sup>3</sup>r.



Biodiversidad en un bosque mesófilo

Cabe señalar que el estado de Durango es el que contaba con el mayor número de coníferas y de latifoliadas, con 410.8 millones de m<sup>3</sup>r, y a él le seguía el estado de Chihuahua, con 266.1 millones de m<sup>3</sup>r, el tercer lugar lo ocupaba Jalisco con 176 millones de m<sup>3</sup>r, el cuarto lugar Michoacán con 157.2 millones de m<sup>3</sup>r, y el quinto lugar Guerrero con 152.2 millones de m<sup>3</sup>r.

Conviene señalar que los bosques cerrados ofrecían 11.8 millones de m<sup>3</sup> rollo, y los considerados abiertos o con poca cobertura de copa contaban con 14.1 millones de m<sup>3</sup> rollo. La cantidad total de madera al principio señalada se encontraba distribuida en 49.2 millones de hectáreas en el año 2000 (no se cuenta el bosque perturbado).

Entre 1972 y 1990, la extracción de madera en rollo del país fue de 363 millones de m<sup>3</sup> (casi la mitad correspondió a las coníferas). La mayor parte fue utilizado como fuente de energía (66%). Casi la cuarta parte de la leña y un 50% del carbón procedió de las coníferas.

Entre 1977 y 2001, la extracción que señala SEMARNAT fue de 55.3 millones de m<sup>3</sup>, y también la mayor parte correspondió a las coníferas, pero sólo se registra que el 7% se utilizó como fuente de energía (para la FAO esta cifra es casi 9 veces mayor). Asimismo, el 53% (más de la mitad) se relaciona con el carbón, que en su mayor parte proviene de las coníferas.

#### Producción maderable de leña y carbón en m<sup>3</sup> rollo 1997-2003

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Carbón</b>	182,841	182,268	194,827	331,891	450,416	369,246	352,258
<b>Leña</b>	214,793	217,133	234,096	261,781	202,536	214,811	356,972
<b>Total</b>	397,634	399,402	428,927	593,642	652,942	584,057	717,210

Fuente: SEMARNAT, 2004. promedio anual de 513,005.3 m<sup>3</sup>r

### Producción maderable de todos los grupos de productos en m<sup>3</sup> rollo, 1997-2003

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Grupo de productos</b>	7,711,809	8,330,982	8,496,726	9,429,800	7,920,518	6,664,740	6,996,770

Fuente: SEMARNAT, 2004. 7.8 millones de promedio anual.

La mayor parte de la madera industrial en rollo se destina a escudería (tablas, tablones, vigas) representando el 72%, le siguen la del papel con 15%, y después la de la chapa y triplay con 4.4%.

El uso de la madera como energético al parecer es poca, y en el año 2000 se empleó como leña el 2% y como carbón el 3.5% (estadística registrada), pero la realidad es que éstos porcentajes son mayores.

De acuerdo con datos oficiales, en el año 2000 la producción total maderable del país fue de 9.429.860 m<sup>3</sup> rollo, de los cuales se registraron utilizados para combustible 593,672, lo que corresponde al 6.29%.

En el transcurso de un siglo se han deforestado cerca de 13 millones de hectáreas de bosques y 14 millones de hectáreas de selvas. Cerca del 70% del territorio nacional se encuentra erosionado y en un 17% los suelos están totalmente destruidos; un mínimo de 650,000 hectáreas se deforestan al año (década de los 2000), y no menos de 300 se desertifican anualmente. Para la FAO (1995) en México se reforestaban un millón de hectáreas, y señalaba que a ese ritmo no tendría superficie forestal arbolada en unos 50 años.

Por la magnitud de la deforestación detectada, se establece que se pierde el 0.79% de los bosques (14.6 millones de m<sup>3</sup>) y el 1.58% de las selvas (15.4 millones de m<sup>3</sup>), lo que da un total de 30 millones de m<sup>3</sup> al año. Tal producción es superior a la regulada o registrada, que entre 1985 y el año 2001 osciló entre 6.2 y 9.9 millones de m<sup>3</sup>/año (SEMARNAT, 2001: 130-131).

En el país, menos del 20% de las viviendas emplea leña, es decir, 3.8 millones, habitadas la mayor parte en el medio rural por casi 20 millones de mexicanos, en las que según la FAO, emplean leña y carbón por un monto de 43 millones de m<sup>3</sup> al año, lo que indicaría un consumo de casi el 80% de la producción nacional maderable, que la institución estima en 54 millones de m<sup>3</sup>. Las entidades donde más se emplean resultan Veracruz, Chiapas, Oaxaca y Puebla.



Imagen de laderas sin cubierta vegetal. Deforestación.



Deforestación en selva para práctica de la agricultura

En México, la forma de uso de la madera que más crece es la del carbón (22% anual entre 1977 y el 2000). La leña, en cambio, sólo creció en un 6.9% al año (de acuerdo con cifras que se registraron).

Se menciona que entre 1993 y el año 2000 se deforestaron 5.6 millones de hectáreas, es decir, 785,000 hectáreas anuales en promedio, en tanto que se reforestaron 980,000 hectáreas, o sea un promedio al año de 140,000 hectáreas. También indica como causa de la deforestación los desmontes para introducir actividades agropecuarias (82%), la tala ilegal (8%), los diversos incendios (4.0%), las plagas y las enfermedades (3.0%), y los cambios autorizados del uso (2.0%) (SEMARNAT, 2001: 70-71).



Madera procedente de la Selva Lacandona, Chiapas

La reforestación, aún modesta, fue en 1994 de 160,000 hectáreas, en 1988 de 200,000 hectáreas y en el año 2000 de 193,000 hectáreas. La estadística también señala que entre 1993 y el 2000 se reforestaron 1,200,000 hectáreas con 2,000,000 de plantas. Si se toma en cuenta que por cada 70,000 renuevos sólo subsisten 7,000 (Correa, 1995: 37-37), los resultados de la reforestación pueden parecer incipientes.

La superficie forestal va disminuyendo y considerando las actuales tendencias, se advierte que los bosques primarios podrían reducirse a la mitad en unas cuantas décadas, lo que indica que ya existe un uso insostenible para los bosques.



Área deforestada con breñales y pastos

## La leña y el carbón

El dato oficial señala que el consumo medio familiar presenta variaciones entre las macrorregiones y regiones, debido al diverso tamaño de las comunidades y a la naturaleza de sus vías de acceso, entre otras. También, que las áreas montañosas más elevadas y con bosques presentaban un consumo más importante que las zonas selváticas con mayor variedad de especies, que se consideran como áreas de gran disponibilidad de leña, y que las áreas secas aún contaban con posibilidades de consumo de leña de especies como mezquite y huizache, y las tropicales costaneras con posibilidades de consumo el guásimo, el mangle y el cuaulote, para satisfacer su requerimiento energético.

La leña en el medio rural se obtiene con no pocos esfuerzos, porque cada vez resultan más distantes los sitios de recolección. No siempre la leña es de partes arbóreas muertas, y no pocas veces de la roza-tumba y quema que se hace para extender actividades agropecuarias. Con bastante frecuencia se obtiene de árboles y arbustos juntos a los caminos y de predios no vigilados. Naturalmente es que son más los consumidores que los compradores, y gran parte de ellos no la compra.



Uso de leña para la elaboración de artesanías en Chiapas

Se estima que la producción rural ha llegado a un consumo de energía de más de 100 millones de Kcal/año, y en este total las 2/3 partes son de la leña y el carbón.

El cuadro que se presenta más adelante pone de manifiesto que la mayor parte de las regiones de México utilizan como leña al mezquite, especie característica de los climas semisecos. En las Sierras Madres y el Sistema Volcánico prevalece el uso del encino, especie de los climas templados, y tanto en éstas como en las antes señaladas, destaca el uso del huizache.

La producción maderable registrada y vinculada también al carbón y la leña en el año 2000 es de 9.5 millones de m<sup>3</sup> en rollo, fundamentalmente es extraída de la Sierra Madre Occidental (Chihuahua, Durango), la Sierra Madre del Sur (Jalisco y Oaxaca), el Sistema Volcánico Transversal (Michoacán, Puebla), y la Sierra Madre oriental (Veracruz, Tamaulipas, Hidalgo).



### Especies de mayor uso para leña en regiones de México

Regiones	Especies
Península de Baja California	Mezquite, palo fierro, brasil
Llanuras del Noroeste	Mezquite, huinole, encino
Altiplanicie Septentrional	Mezquite, encino, huizache
Altiplanicie Meridional	Mezquite, huizache, manzanillo
Sierra Madre Occidental	Encino, pino, huizache
Sierra Transversa (Zac-S.L.P.)	Mezquite, encino, huizache
Sierra Madre del Sur	Mezquite, encino, huizache, roble
Sistema Volcánico Trasnversal	Encino, pino, oyamel, mezquite
Depresión del Balsas	Huizache, encino, cuaulote
Llanuras del Golfo de México	Mezquite, encino, guásimo, mangle, huizache
Planicies del Pacífico	Tzalet, cuaulote
Sierra Madre Oriental	Mezquite, encino, huizache
Sierra Madre de Chiapas	Encino, ocote, roble, huizache
Altiplanicie de Chiapas	Encino, pino, huizache
Llanuras de la Península de Yucatán	Habín, tzalam, catzín
Depresión de Chiapas	Huizache, encino
Sierras Septentrionales de Chiapas	Encino, huizache

En el 2001, en la producción de leña destacaron los estados de Michoacán (53,449m<sup>3</sup>r), Puebla (39,840 m<sup>3</sup>r), México (32,822 m<sup>3</sup>r) y Oaxaca (15,879 m<sup>3</sup>r). En la producción de carbón figuraron las entidades de Sonora (91,650 m<sup>3</sup>r), Durango (76,852 m<sup>3</sup>r), Morelos (74,264 m<sup>3</sup>r) y Puebla (60,047m<sup>3</sup>r).

### Producción de leña y carbón por entidad federativa m<sup>3</sup> rollo, 2001

Leña		Carbón	
Entidad	Producción m <sup>3</sup> r	Entidad	Producción m <sup>3</sup> r
Michoacán	53,449	Sonora	91,650
Puebla	39,840	Durango	76,852
México	32,822	Morelos	74,264
Oaxaca	15,879	Puebla	60,047
Guanajuato	13,650	Tamaulipas	39,927
Hidalgo	10,534	Jalisco	38,246
Jalisco	5,672	Guanajuato	20,436

Fuente: SEMARNAT, 2001

Según la FAO, Michoacán extrajo de leña y carbón 578,700 m<sup>3</sup>, Puebla 908220 m<sup>3</sup>r, Guanajuato 254,830 m<sup>3</sup>r, y Oaxaca 447,934 m<sup>3</sup>r.

Situaciones con relación a la leña y el carbón. Algunos problemas.

La FAO estima que en el año 2000, en el mundo, cada persona consumía para satisfacer sus requerimientos energéticos 0.45 m<sup>3</sup> de madera, cifra equivalente a 4.2 Gigajules. También, para el año 2000 se estimó que unos 2,400 millones de personas no dispondrían de leña suficiente para sus necesidades, lo que obligaría a utilizar tal cantidad de madera que no era viable se pudiera obtener.

La satisfacción de esas necesidades costaría más de 1,500 millones de dólares (a precio de 85) para los siguientes 20 años.

Para la FAO el centro y el noreste de México corresponde a una zona con escasez aguda de leña. Este hecho ya obliga a la población a que se de a la tarea de buscar materiales sustitutos para la leña que es el principal combustible doméstico en las áreas rurales, y el segundo en casi todas las áreas urbanas.

Los residuos agrícolas, el zacate seco, la paja, los excrementos animales y hasta las raíces y varas son una alternativa para substituir a la leña como combustible.

Las plantaciones en los bosques deforestados no dejan de presentar ventajas, pues además de que pueden servir para producir combustible en un futuro, proporcionan madera para otros usos; asimismo, restituyen fertilidad al suelo, detienen la desertificación, impiden la erosión, reducen las inundaciones y mejoran el clima, entre otros.

El programa propuesto por la FAO incluye: Estudios como el de la demanda de la leña y de las especies que serían más adecuadas para plantaciones; organización de proyectos demostrativos con el concurso de la población local; participación de técnicos o extensionistas para ofrecer enseñanza y plantar u aprovechar el recurso forestal; adecuación de las instituciones para que se pueda lograr una participación más objetiva y sensible a las necesidades que se tienen, y en suma propiciar sistemas sustentables.

### Subsistencia

Para abatir la escasez de leña, propone: aprovechar la biomasa existente no más allá de su capacidad natural regenerativa<sup>2</sup>, crear nuevos recursos plantando árboles de crecimiento rápido; mejorar la distribución de la leña buscando que no sea antieconómica y establecer cooperativas de comercialización; mejorar las técnicas de transformación para aumentar la producción y abatir el desperdicio; propagar el uso de hornillas eficaces y cambiar hábitos culinarios, y encontrar sustitutos de leña usando otro tipo de energía.

### Aumento de producción

Dados los crecientes requerimientos de la leña por ser fuente de energía barata y al alcance de la población más pobre y marginadas se sugiere que sea este dendroenergético uno de los objetivos esenciales de la política forestal. Que se legisle adecuadamente para que se concilien los intereses de la conservación de los bosques con los de obtener madera para construcción y para contar con leña; que la población local tenga acceso a lugares donde debe extraer la leña no sin comprometerse a participar en la explotación racional o en el manejo de los bosques; que se hagan explotaciones de rendimiento constante estimulando

---

<sup>2</sup> Esta capacidad de regeneración del bosque en el país fluctúa entre 1.9 y 4.5 (Michoacán) pero estas cifras no prevalecen debido al sobrepastoreo y a los incendios ya que llega a decrecer hasta 10 veces.

la producción de la biomasa; que se evalúen las cantidades de leña que deban explotarse y el porcentaje de regeneración de las especies; que las instituciones acrecienten las habilidades para que mejoren su capacidad de ayuda a los pobladores vinculados con la explotación de los recursos.

Se puede sugerir que para obtener alguna ganancia económica y poder costear la compra de leña y carbón, comunidades que tengan la posibilidad del aprovechamiento extractivo en unidades de manejo para conservar la vida silvestre, podrían desarrollar el ecoturismo, ofrecer exhibiciones de ejemplares, las visitas de investigación y eventos de educación ambiental, entre otras.

### Creación de recursos

Se estima que para eliminar la escasez de la leña en México se requieren nuevas plantaciones de árboles buscando obtener cuando menos un millón de m<sup>3</sup> de madera al año. La FAO recomienda propiciar la existencia de cotos arbolados, árboles en jardines y prados, a orillas de los caminos y ríos, así como en tierras baldías entre, las áreas de cultivo o en las márgenes de los predios y canales de riego. De la misma manera se podrían implementar campañas que estimulen a plantar árboles, y que en todas las localidades exista un área reservada para cotos arbolados.

Podría resultar un éxito en la repoblación forestal el que la población local adquiriera ideas de desarrollo rural sustentable, y que los planes forestales no dejaran de estar integrados a los programas de desarrollo. Indispensable es la acción común entre gobierno y pueblo y no menos importante que existan actividades comunes de investigación para obtener información sobre especies y técnicas idóneas, y la dotación a los campesinos de los oportunos y suficientes fondos económicos para desarrollar las acciones de proteger, acrecentar y aprovechar concientemente los recursos.

### Distribución

Para disponer cotidianamente de la leña a un costo aceptable, se requiere no ir por ella a una distancia excesiva. Asimismo, para este cometido se sugiere la formación de grupos de pobladores que se encarguen de organizar su plantación, recolección, distribución y venta. La FAO indica que una buena organización protege contra explotaciones impropias o de resultados negativos.

Las plantaciones que se promuevan conviene que sean organizadas pues los árboles tienen su costo y, por lo tanto, su producción no puede ser gratuita. Una buena cooperativa o asociación de comercialización ofrece estructuras idóneas para atender la demanda de la leña y su distribución.

### Mejoría de técnicas

La fabricación de carbón ofrece una pérdida de energía originalmente contenida en la madera de 40 a 50%. Por ésta razón se desecha como energético en los lugares donde escasea la madera y en los que se requiere evitar la deforestación. Muchos están de acuerdo en que el carbón vegetal es un combustible excelente, con valor calórico equivalente al del carbón mineral, y de casi el doble al que tiene la madera. El carbón vegetal no se pudre, no da humo, es liviano y su transportación es barata, además de que da agraciada aroma al alimento cocinado. En hornillos (Lorena) tiene buen rendimiento

energético ya que este reduce un 50% la cantidad de combustible requerido, pues en los fogones tradicionales abiertos hay un gran dispendio de energía, pero cabe resaltar que con el hornillo no se calientan tanto las viviendas.



Horno familiar en el medio rural

### Substitutos

La sustitución de la leña es un asunto complicado, por el apego que tienen los pobladores a los combustibles tradicionales o por que no pueden pagar otros. Es evidente que si escasea la leña se tenga que recurrir a los combustibles fósiles, que además ofrecen mayor rendimiento y mejor control.

El consumo del carbón es justificable si la leña tiene que ser transportada desde gran distancia y si procede de bosques frondosos.

Para la obtención alternativa de energía ya se han desarrollado tecnologías para aprovechar bagazo de la caña de azúcar, residuos orgánicos, desechos de frutas y verduras, basura de las áreas urbanas, rastrojo, entre otros, pero aún es bajo el porcentaje de utilización.

La electrificación rural difícilmente tiene una cobertura del 90% de la población, debido a la dispersión de las habitaciones rurales en el territorio nacional.

En la casa rural, la utilización de leña y el carbón para contar con energía, ocupa el primer lugar entre los pobladores de poco ingreso; les sigue el petróleo, el gas y la electricidad, pero éstos últimos se utilizan de acuerdo con la "mejora" de los ingresos.

### Acciones y programas implementados

Parte de las acciones que se han sugerido ya se han empezado a implementar en el rango de la dendroenergía a nivel nacional (disminución de deforestación por consumo de leña, mejor utilización de ésta, abatimiento de su extracción de bosques primarios, entre otros), pero en general los resultados no son lo que se quisieran.

Entrada la década de los 90 se firmó un acuerdo de Dendroenergía para el Desarrollo Rural, con la FAO, para contar con asistencia técnica y experiencias para planificar y propiciar los sistemas sostenibles, pero todavía no son suficientes estos esfuerzos.

La sustentabilidad se llega a entender como la relación entre lo explotado o aprovechado y la capacidad de renovación biológica de recursos, sin dejar de considerar las condiciones del medio natural y social en el espacio y tiempo.

Resulta un reto tratar de aplicar el concepto a acciones prácticas. Los indicadores para llegar a la sustentabilidad consideran la situación del deterioro, el posible aprovechamiento y las posibilidades de desarrollo.

Para el fomento de la explotación sustentable la autoridad política ha implementado programas vinculados al uso de la vegetación natural. Por una parte el Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR), con el que se han dado apoyos para fomentar la productividad y el manejo sustentable del bosque natural, orientado a mejorar la calidad de vida de las comunidades y el uso diversificado de ecosistemas. Concretamente pretende establecer y apoyar acciones y procesos con el fin de ordenar, cultivar, proteger, conservar, restaurar y cosechar los recursos forestales del bosque, tomando en cuenta criterios geográficos, ecológico, económicos y sociales, sin dejar de buscar la tecnificación para hacer eficiente la producción forestal.

Otro de los programas es el Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de los Recursos Forestales (PROCYMAF), con el que se daría tecnificación y capacitación para el fomento y fortalecimiento de la silvicultura comunal y el manejo sustentable de los recursos forestales de un bosque, como los de Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Durango y Chihuahua.

Ambos programas han incidido en más de tres millones de hectáreas. Para asegurar los aprovechamientos se expidieron normas oficiales (NOM) en 1996, que especifican cómo deben explotarse los recursos como resinas, tierra de hojas, raíces, cortezas, tallos, plantas, hojas del palma, látex, exudados y hongos.

Para zonas áridas y semiáridas se estableció un Programa de Evaluación y Seguimiento del Aprovechamiento Sustentable. En 1997, para incrementar la producción y conservación de recursos, convenía fomentar alternativas de generación de productos forestales, por lo que se creó el Programa de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales (PRODEPLAN), que en el año 2003, SEMARNAT modificó. Con él se ofreció apoyos diversos y transitorios destinados a la producción diversificada, la productividad de ecosistemas forestales, y diversificación de actividades para mejorar la economía de los poseedores de las terras forestales y promover el desarrollo forestal sustentable.

La Comisión Nacional Forestal resultó la encargada de ejercer los recursos para la consecución de las metas de PRODEPLAN además de desarrollar las actividades productivas y participar en la formulación de programas y aplicación del desarrollo sustentable.

Entre los apoyos de PRODEPLAN están los relacionados con el establecimiento y mantenimiento de plantaciones para obtener materias primas celulósicas, productos forestales maderables, entre los que estarían los destinados a la leña y el carbón.

En todos estos programas lo vinculado a la leña y el carbón no tiene cuantitativamente la relevancia que amerita el problema.

Con un interés de participación de las comunidades, surgen en 1992 prácticas de ordenación y/o manejo, uso y conservación de los bosques, que se implementan dentro de lo que se

denomina Bosques Modelo. Operan en casi una veintena de países entre los que se encuentra México.

En un área geográfica bien delimitada y con cubierta forestal no perturbada una agrupación de participantes interesados colaboran con una visión compartida de la sustentabilidad, se ponen de acuerdo en los objetivos, metas y procesos que tienen que desarrollar para lograr el desarrollo sustentable; señalan acciones concretas y actividades específicas acordes con las metas que se han propuesto; las ponen en práctica mediante labor común y asesoría de expertos y hasta con apoyos diversos, y comparten los resultados y desafíos con todos los que participan (población local, gobierno, instituciones, académicos, asesores y otros). Por consenso se constituye un consejo directivo representativo, que propicia el diálogo, la negociación, dirime conflictos, incentiva y valora la participación; integra y vincula actividades, propicia la toma de decisiones y la participación igualitaria; atrae y desarrolla la inversión, los apoyos técnicos y la formulación de políticas de desarrollo; encausa la diversificación de fuentes de ingreso, crea confianza entre sus miembros, y otras diversas acciones directamente vinculadas con la sustentabilidad, sin paternalismos y sin que se limite a la vez a los actores incluyentes o se den relaciones de dependencia y monopolios de los recursos. El mecanismo para evitarlo son los Fondos Concursables que evalúan los proyectos externamente.



Vivero "El Maduro", vecino a Catemaco, Ver., que cuenta con más de 100 especies

Una de las metas importantes no es sólo dirimir conflictos a su mínima o nula expresión, sino facilitar la comunicación , la integración y la colaboración, así como la generación de

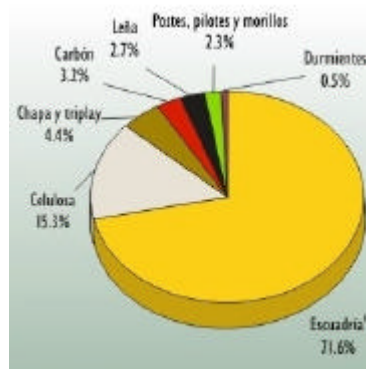
oportunidades holísticas de ingreso con la conservación del bosque, y el desarrollo de la educación y la capacidad para el desarrollo de actividades. Asimismo, propiciar mecanismos para satisfacer requerimientos oportunos y expeditos del gobierno o las instituciones gubernamentales y organismos tanto nacionales como internacionales.

La planeación del uso del territorio para a su vez ordenar el manejo de los recursos forestales, implica tomar en cuenta diversos aspectos, como: el estudio geográfico-ecológico de las áreas territoriales; el ordenamiento del uso del suelo acorde con su capacidad; determinar el modelo de aprovechamiento con objetivos, metas y procesos; conformar la agrupación que acordará las acciones y actividades para el logro de las metas y las maneras de ponerlas en práctica (tanto la planeación de uso de recursos como la planificación integral del desarrollo); fundamentar la planeación en evaluaciones e inventario de recursos; compartir responsabilidades con equidad, así como los beneficios y resultados, entre otros aspectos que se perciben en el cuadro adjunto.

## Conclusiones

- De acuerdo con la FAO el centro y noreste de México corresponden a una zona con escasez aguda de leña.
- En el medio rural es donde vive la mayor parte de los habitantes que consumen las mayores cantidades de leña y carbón, y no dejan de verse en aprietos ante los costos y dificultades para el acceso a dichas fuentes.
- La lógica de plantar árboles en áreas deforestadas parece simple. Los programas para lograrlo se antojan halagadores, pero por lo general no faltan problemas que los afectan.
- Para el fomento de la explotación sustentable la autoridad política ha implementado programas vinculados al desarrollo y uso de la vegetación (PRODEFOR, PROCYMAF, PRODEPLAN, entre otros).
- Donde las comunidades se han concientizado y han adquirido la certeza de que son entes importantes en la instrumentación de proyectos y advierten fácilmente los beneficios, los programas han tenido más éxito, pero donde los dueños de la tierra no encuentran suficientes razones y certeza para lo que se les propone con los programas, los miran con desconfianza y se oponen a ellos. Por otra parte desean ser escuchados y tomados como iguales.
- Cada vez que aumenta el precio del petróleo, el gas y la electricidad, aumentan las presiones sobre los bosques y se incrementa la deforestación.
- En algunas áreas rurales se implementan baratísimos artefactos para cocinar la comida. La estufa de leña (Lorena) al ponerla en operación ofrece importantes ahorros de combustible, pero al no calentar el espacio hogareño en la forma como lo hace el anafre tradicional, se rechaza o readapta.

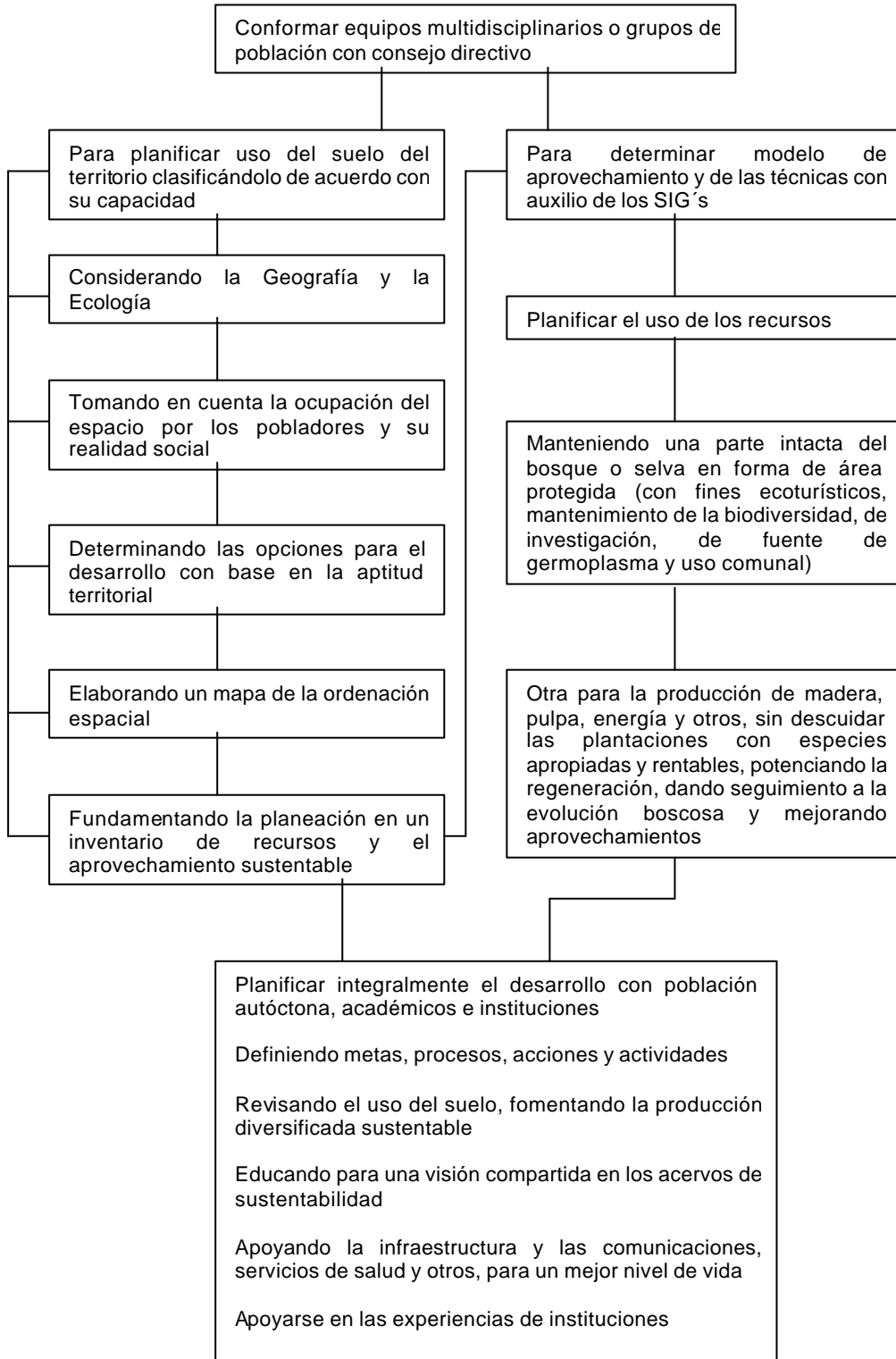
- La alternativa de materiales sustitutos para la leña (estiércol, desechos orgánicos, biogas, electricidad), solo en parte contribuyen a remediar la demanda energética.
- El creciente reconocimiento de la destrucción ecológica que se hace palpable, por parte del hombre, ha desembocado en la idea del desarrollo sustentable.
- El desarrollo sustentable del consumo energético es indispensable, y no son pocos los esfuerzos que se realizan para resolver el problema, pero aún no son suficientes.



Consumo de madera en México, 2002



**ESQUEMA QUE RESUME LA PLANEACIÓN DEL USO DEL TERRITRIO Y PLANIFICACIÓN INTEGRAL DE UN SISTEMA FORESTAL**



## Bibliografía

Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (1980), *Firewood Crops: shrub and tree species for energy production*, A. de la C. Washington.

Arnold, J.E.M. y Jongma; J. H. (1978) "La leña y carbón en los países en desarrollo: un estudio económico", en: *Unasyuva*, 29,118.

Andrade, A. (1980) *La erosión en México*, Fondo de Cultura Económica, México.

Bannefous, E. *¿El hombre o la naturaleza?* Fondo de Cultura Económica, México.

Barkin, D. (1996) *Desarrollo regional y reorganización campesina*, ENI, México.

Cámara Nacional de la Industria Forestal (1992) Memoria económica, CNIF, México.

Centro de Derechos Ambientales (2002) *Deforestación en México. Causas económicas*. Centro Mexicano de Derechos Ambientales y Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, México.

Collarte, J.C. (2003) *Los bosques modelo: raíces para un futuro sustentable*, XII Congreso Forestal Mundial, Quebec, Canadá.

Correa P., Genaro (2004) *Summa Geográfica. Geografía y Situación Ambiental de Zitácuaro*, EDDISA, México.

----- (2003) Atlas Geográfico del Estado de Michoacán, EDDISA, SEP, UNSNH, México.

----- (2001) "Algunos aspectos de la situación Ambiental de México", *Revista Geográfica*, IPGH, Perú.

Earl, D. E. (1975) *Forest energy and economic development*. Clarendon Press, Oxford.

FAO (1978) *Actividades forestales en el desarrollo de comunidades locales*, FAO, Roma.

----- (1983) *Disponibilidad de la leña en los países en desarrollo*, FAO, Roma.

FAO-ONU (1987) *La silvicultura y desarrollo rural*, FAO. Roma.

----- (1985) *Madera para producir energía*, Departamento de Montes de la FAO, ONU, Nueva York.

INEGI (1997) *VIII Censo agropecuario*. INEGI, México.

----- (1991) *VII Censo agropecuario*. INEGI, México.

Merino, L. (1992) *El manejo forestal comunitario y perspectivas de sustentabilidad*, UNAM-CRIM-SEMARNAT-CMSS, México.

Mexico Desconocido (1999) *Revista México Desconocido*, No. 263., México.

Naciones Unidas (1986) *Informe del cuadro de expertos sobre leña y carbón vegetal*. Conferencia de la ONU sobre Fuentes Energéticas y Renovables, Nairobi.

Rzedowski, J. (1978) *Vegetación de México*, Limusa. México.

SEMARNAT (2001) *Inventario Nacional Forestal*, SEMARNAT, México.

SEMARNAT (2002) *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*, SEMARNAT, México.

Snook, L. (1985) "Manejo forestal para la conservación del hábitat: las reservas de la monarca", en: *Memoria del Primer Simposio Internacional de la Fauna Silvestre*, SEDUE, México.