

Aplicación de Criterios e Indicadores en Ecosistemas de Clima Templado en México¹

Gil Vera-Castillo²
Jesús Dorantes-López³
Liliana Gutiérrez-Carbajal³

Resumen—El gobierno mexicano en acuerdo con el grupo de trabajo llamado “ El Proceso de Montreal ” ha adecuado siete criterios y varios indicadores relacionados con la conservación y manejo sustentable de los bosques naturales que desarrollan en clima templado. Los criterios e indicadores proveen un común entendimiento de lo que se entiende por manejo sustentable, para cada uno de los 12 países participantes, los cuales juntos representan el 90 % de los bosques de clima templado y boreal del mundo.

Los criterios comunes son: conservación de la diversidad biológica; mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales; mantenimiento de la sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales; conservación y mantenimiento de los recursos suelo y agua; mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global del carbono; mantenimiento y mejoramiento de los múltiples beneficios socioeconómicos de largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades; y marco legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de los bosques.

Los primeros seis criterios están relacionados específicamente con las condiciones, atributos y funciones del bosque, así como los valores y beneficios directos e indirectos que provee los recursos forestales. El criterio siete, se refiere a las políticas internas del Gobierno Mexicano, que facilitan la conservación y manejo sustentable del bosque.

Los criterios, son categorías de condiciones o procesos mediante los cuales puede evaluarse el manejo forestal sustentable de los bosques. Así mismo, un criterio es caracterizado por un grupo de indicadores relacionados, los cuales son monitoreados periódicamente para evaluar posibles cambios. Por otra parte, los indicadores son medidas específicas de un criterio. Variables cualitativas y cuantitativas son empleadas para medir periódicamente los cambios dentro del bosque. Así mismo, para cada indicador existen diferentes metodologías para medir o cuantificar determinada variable a través del tiempo.

Consideraciones Generales de México

La República Mexicana se localiza entre los 14° 32' y 32° 43' latitud norte y 86° 42' y 118° 27' longitud oeste. La superficie total del país es de 1,967,183 km², de los cuales el 72% son de tierras forestales ocupados por coníferas y hojosas. Por su ubicación geográfica, México posee tres

grandes ecosistemas: bosques templados, selvas y zonas áridas, lo cual le permite contar con una de las floras más ricas y variadas del mundo.

Descripción de Ecosistemas Existentes

Ecosistema templado—Dentro de este ecosistema desarrollan diferentes tipos de vegetación cuya distribución corresponde en general a la ubicación de las serranías más importantes de México: Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Oriental, Sistema Neovolcánico, Macizo de Oaxaca, Sierra Madre de Chiapas, Sierras de Baja California entre otras. Los tipos de vegetación representativos son: bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino y bosque de otras coníferas.

El clima donde se desarrolla esta vegetación corresponde al templado subhúmedo o semi-seco, con temperatura media anual entre 10 y 20 °C, precipitación anual de 600 a 1,000 mm, concentrada de 6 a 7 meses; y en altitudes de entre 1,500 y 3,000 msnm. La gran variación en temperatura, precipitación y altitud favorece el desarrollo de las siguientes especies arbóreas: *Pinus arizonica*, *P. durangensis*, *P. pseudostrobus*, *P. patula*, *P. montezumae*, *P. teocote*, *P. tenuifolia*, *Abies religiosa*, *Cupressus lindleyii*, *Juniperus* spp., *Libocedrus* spp., *Quercus* spp., *Alnus* spp., *Arbutus* spp. entre otras.

La vegetación de este ecosistema constituye el pilar de la industria forestal mexicana, ya que más del 60% de las especies de pino tienen importancia comercial y el 80% de los productos forestales del país se obtienen de los bosques de pino-encino. Los bosques de clima templado frío poseen una enorme capacidad de generar beneficios sociales y económicos. Tienen un gran valor para el país por ser la fuente principal de madera, por su contribución al ciclo hidrológico y por su valor estético.

La perturbación y deforestación que se presenta en la vegetación del ecosistema templado es alarmante. Los factores más comunes que inciden en su deterioro son: Cambios en el uso del suelo por el crecimiento no planificado de los asentamientos humanos; Ampliación de la frontera agrícola sobre suelos con vegetación de bosques; Incremento de la ganadería extensiva; Explotaciones forestales no reguladas y clandestinas; Construcción de carreteras; Construcción de torres para conducción de electricidad; Construcción de oleoductos y gasoductos.

Ecosistema tropical—Dentro de este ecosistema se encuentran los tipos de vegetación que se desarrollan en los climas cálido-húmedo y cálido-subhúmedo, con lluvias en verano o en todo el año, con una precipitación generalmente mayor de 1,500 mm y temperatura media anual varía de 24

¹Paper presented at the North American Science Symposium: Toward a Unified Framework for Inventorying and Monitoring Forest Ecosystem Resources, Guadalajara, Mexico, November 1-6, 1998.

²Investigador en plantaciones forestales del INIFAP. Apartado Postal 10. Chapingo, Méx. CP. 56230. Tel: (595) 4-2499. e-mail: veragil@colpos.colpos.mx

³Profesores-Investigadores de la Dirección de Desarrollo Forestal del Gobierno del Estado de Veracruz. J.J. Herrera 6. Col Centro. Xalapa, Veracruz. CP. 91000. Tel: (28) 18-4560. e-mail: jdorante@edg.net.mx

a 26 °C. El área de distribución del ecosistema se enmarca en las vertientes del Golfo de México, del Océano Pacífico, Istmo de Tehuantepec, norte de Chiapas y Península de Yucatán.

Las selvas altas y medianas son sin duda el tipo de vegetación más importante de este ecosistema, tanto por su diversidad en especies de flora y fauna como por su función ambiental. La clasificación de las selvas se basa en la altura de sus componentes, así como en las características de sus especies, de mantener o tirar las hojas en alguna época del año, por ejemplo: selva alta perennifolia, selva alta o mediana subcaducifolia, y selva baja caducifolia.

Algunas de las principales especies arbóreas son: *Brosimum alicastrum*, *Ficus* spp., *Dialium guianense*, *Manilkara zapota*, *Bursera simarouba*, *Swietenia macrophylla*, *Andira galeottiana*, *Calophyllum brasiliense*, *Pachira aquatica*, *Bucida buceras*, *Ceiba pentandra*, *Croton draco*, *Hymenaea corbaril*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Cedrela odorata*, *Licania arborea*, *Roseodendron donell-smithii*, *Hura polyandra*, *Piscidia piscipula*, *Lysiloma bahamensis*, *Cordia dodecandra*, *Alvaradoa amorphoides*, *Haematoxylon brasiletto*, *Lysiloma acapulcensis*, *Ceiba acuminata*, *Bursera excelsa*, *Amphilpterygium adstringens*, *Bursera* spp., *Ipomoea* spp.

En el pasado, grandes extensiones de la vegetación tropical resultaron severamente afectadas y disminuidas, particularmente las selvas altas y medianas perennifolias, en que grandes extensiones de éstas fueron desmontadas para destinarlas al uso agropecuario. Asimismo, los fenómenos meteorológicos como huracanes y ciclones, aunados a incendios, han perturbado a la vegetación tropical.

El bosque tropical mesófilo también ha sufrido afectaciones debido a que en muchos casos se eliminó parte de la vegetación original para establecer cultivos como café, plátano, cacao y otros. Por otra parte, se aprecia que la selva tropical subcaducifolia y caducifolia, no ha sido alterada como la selva perennifolia, debido a que en general el clima donde se desarrolla no es tan favorable para la agricultura (sequía de 5 a 7 meses en el año).

Ecosistema de zonas áridas—En general, estas áreas se distribuyen al norte del paralelo 21° 30' entre las Sierras Madre Oriental y Occidental; comprenden parte de los estados de Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Chihuahua, Nuevo León y Coahuila. Asimismo en el estado de Sonora se encuentra el Desierto Sonorense y en la Península de Baja California el desierto del mismo nombre. La precipitación pluvial es menor de 350 mm al año, con una distribución muy irregular durante la época de lluvias, donde la temperatura media anual varía entre 15 y 25 °C y una época de sequía no menor de 7 meses.

Más del 40% de la superficie del territorio nacional se encuentra comprendido dentro de las zonas áridas y semiáridas, donde existen un gran número de especies de flora y fauna susceptibles de ser aprovechadas para usos industriales, forrajeros, medicinales, comestibles, cinegéticos y de ornato. La vegetación de la zona árida incluye una gran diversidad de tipos, consecuencia de la cantidad de microambientes derivados de la alta oscilación térmica y escasa precipitación. Los tipos de vegetación más representativos del ecosistema árido y semiárido son los siguientes: mezquites y huizachales; matorral micrófilo, cardonales y tetecheras; izotales, nopaleras y pastizales.

Las principales especies entre otras son las siguientes: *Partenium argentatum*, *Agave lecheguilla*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Simmondsia chinensis*, *Yucca schidigera*, *Prosopis* spp, *Atriplex canescens*, *Potliferia angustifolia*, *Opuntia* spp, *Chilopsis linearis*, *Turnera difusa*, *Flourenca cernua*, *Larrea tridentata*, *Lippia* spp, *Coryphantha palida*, *Cephalocerus senilis* y otras cactáceas.

En cuanto al deterioro de este ecosistema se debe básicamente a los siguientes causas:

Sobre-explotación del recurso forestal; Cambio del uso del suelo por apertura de áreas agrícolas y para ganadería extensiva; Sobrepastoreo. Las regiones más afectadas son las Sierras de Baja California Norte, Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Sierras y Llanuras de Durango, Sierras y Llanuras Occidentales, así como las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

Distribución de la Propiedad

La propiedad de los suelos donde desarrollan los bosques de clima templado y las selvas en México se dan de la siguiente forma: Propiedad social 80%, Propiedad nacional 5%, Propiedad privada 15%.

Criterios e Indicadores

El Proceso de Montreal, se constituyó en Ginebra en junio de 1994 con el fin de impulsar el desarrollo de criterios e indicadores para la conservación y el manejo sustentable de los bosques templados y boreales, mismos que deberán ser aceptados y aplicados en cada país participante. Los diez países que inicialmente integraron el grupo son: Australia, Canadá, Chile, China, Corea del Sur, Los Estados Unidos de Norte América, La Federación Rusa, Japón, México y Nueva Zelanda. Posteriormente, Argentina y Uruguay se anexaron al grupo de trabajo. En conjunto, los doce países integrantes representan el 90% de los bosques de clima templado y boreal del mundo.

Se entiende como criterio a una categoría de condiciones o procesos por medio de los cuales puede evaluarse el manejo sustentable de los bosques. Por otra parte, un indicador es una medida de un aspecto de un criterio. Una variable cualitativa o cuantitativa puede ser medida o descrita periódicamente para observar tendencias en el ecosistema. Así mismo, los criterios e indicadores son herramientas que facilitan el conocimiento real de los ecosistemas al igual que las tendencias futuras de las poblaciones vegetales. Por otra parte, la aplicación de los criterios e indicadores proveerá de información necesaria a los manejadores de bosques así como a las autoridades para tomar mejores decisiones de los recursos naturales.

Los criterios que se consideran para la conservación y manejo sustentable de los bosques son: 1. Conservación de la diversidad biológica; 2. Mantenimiento de la capacidad productiva de los ecosistemas forestales; 3. Mantenimiento de la sanidad y vitalidad de los ecosistemas forestales; 4. Conservación y mantenimiento de los recursos suelo y agua; 5. Mantenimiento de la contribución de los bosques al ciclo global del carbono; 6. Mantenimiento y mejoramiento de los múltiples beneficios socioeconómicos de largo plazo para cubrir las necesidades de las sociedades; y 7. Marco

legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de los bosques.

Durante el segundo semestre de 1997, los países miembros del Proceso de Montreal presentaron el primer reporte sobre la aplicación de criterios e indicadores. Para México, Rodríguez, Vera y de la Rosa (1997) presentaron el primer acercamiento a la aplicación de criterios e indicadores en un contexto nacional. Debido a la gran diversidad geológica y topográfica existente en el ecosistema templado, se considera que la aplicación de criterios e indicadores a nivel nacional, no es representativo del ecosistema templado, por lo cual deberán de aplicarse los criterios e indicadores por regiones con características de preferencia similares.

Por lo anterior, y debido a la importancia de los criterios e indicadores para lograr un manejo sustentable de los recursos forestales, la Dirección de Desarrollo Forestal del Gobierno del Estado de Veracruz, decidió aplicarlos con el fin de establecer una base real (bench mark) de los recursos naturales y así poder cuantificar posibles cambios en el componente del ecosistema templado denominado "Cofre de Perote".

Consideraciones Generales del Cofre de Perote

La región Cofre de Perote, por su geología y topografía, presenta una gran variedad de climas y tipos de suelo, configurándose varios ecosistemas, los cuales son ricos en su composición florística. La región es constituida por 16 municipios y ocupa una superficie aproximada de 275, 700 has. Así mismo, la región ha sido dividida en tres áreas para su estudio:

1. El Parque Nacional, decretado en 1937, tiene una superficie de 11,700 hectáreas. Se ubica desde la cota de los 3,000 msnm hasta la cima de la montaña a los 4282 msnm. Dentro del parque, esta distribuidos 4 municipios, 10 comunidades y ejidos y se estima una población de 4,700 habitantes.

2. El área de cuencas de captación, ocupa la mayor superficie, con aproximadamente unas 200,000 has que conforman tres cuencas: Nautla, Carmen Oriental y La Antigua-Actopan. Se caracteriza por presentar un mosaico discontinuo de áreas forestales y cultivos agrícolas, su importancia radica en la regeneración de acuíferos y sus áreas boscosas, se estima que 1 hectárea de bosque, cosecha 6,600 m³ de agua/año.

3. El área del Valle de Perote, el valle constituye un ejemplo clásico de la fragilidad y complejidad de los valles de montaña de zonas semiáridas, el cual tiene aproximadamente 64,000 has ubicado entre el estado de Puebla y el oeste central de Veracruz. La altitud del valle varía entre los 2200 a 2600 m. El clima es clasificado como seco con temperaturas frías. Además, en el valle, existe una considerable variación en cuanto a la intensidad de precipitación mensual, la cual se distribuye en un periodo corto, registrándose la mayor precipitación en los meses de julio y agosto. Así mismo, en el área se registran altos niveles de evaporación, creando condiciones de estrés a la vegetación existente.

Para poder desarrollar cada criterio e indicador, se consultó información generada en el área de estudio, en el documento no se mencionan metodologías, únicamente se da la información disponible para cada indicador.

Conservación de Diversidad Biológica en el Cofre de Perote

Diversidad del Ecosistema

Superficie por tipo forestal en relación a la superficie total de bosque—La superficie arbolada de la región cofre de perote es de 110 000 hectáreas. Los tipos de vegetación que se desarrollan son los siguientes: en el páramo de altura, *Pinus hartwegii*, seguido por masas puras de *Abies religiosa*. Descendiendo, se encuentra el bosque de pino constituido principalmente por *Pinus montezumae*, *P. teocote*, *P. pseudostrobus*, *P. ayacahuite* y *P. patula*. La siguiente formación arbórea, es la conocida como el bosque de pino-encino, formado principalmente por *Pinus teocote*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *Quercus crassifolia*, *Q. lauriana* y *Arbutus xalapensis*. Finalmente, se encuentra el bosque caducifolio constituido por *Liquidambar macrophylla*, *Carpinus caroliniana*, *Ostrya virginiana*, *Magnolia schiedeana*, *Mangolia dealbata*, *Podocarpus reichei* y *Quercus spp.*

Superficie por tipo forestal de áreas protegidas—Dentro del parque nacional, se encuentran 11,700 hectáreas las cuales por diversos problemas administrativos no se encuentran protegidas totalmente, se espera que al definirse los problemas administrativos se protegerá la totalidad de la superficie del parque nacional.

Fragmentación de los tipos de bosque—El 70% de los bosque de la región Cofre de Perote se encuentran fragmentados por diversa causas, entre las cuales destacan: ampliación de la frontera agrícola; construcción de caminos; aprovechamientos de controlados; ataque de plagas y enfermedades; incendios forestales intencionales.

Diversidad de Especies

Número de especies que dependen del bosque—En un estudio realizado durante cuatro años, se calculó que existen 80 familias con 600 especies, entre especies maderables y no maderables. Para el bosque de *Abies*, se cuenta con 122 especies correspondientes a 40 familias de plantas vasculares, incluyendo 6 helechos. Para el bosque de pino-encino 426 especies corresponden a 80 familias de plantas vasculares, incluyendo 26 helechos y dos licopodios. Finalmente, las especies dependientes del bosque caducifolio son 221 especies correspondientes a 87 familias de plantas vasculares incluyendo 14 helechos y un licopodio.

Especies raras, vulnerables o en peligro—La magnolia, *Magnolia dealbata*, es una especie en peligro de extinción debido principalmente a la tala. Entre las especies raras, se encuentran *Symplocos coccinea*, *Sphaeropteris horrida*, *Nephalea mexicana* y *Valerina sorbiifolia*.

Mantenimiento de la Capacidad Productiva del Ecosistema

Superficie de terrenos forestales y superficie neta de suelos forestales disponibles para la producción de madera—El área con terrenos forestales es de 206 800

has y la superficie neta para la producción de madera es de 110 000 has. Aproximadamente, 68 900 has son utilizadas con fines agrícolas y pecuarios. Únicamente 10 000 has de bosques son aprovechadas bajo programas de manejo.

Volumen total de los árboles comerciales y no comerciales—Las existencias volumétricas comerciales son de 9 millones de metros cúbicos. En cuanto a las existencias maderables no comerciales se estiman en 15 millones de metros cúbicos. Actualmente en la región del Cofre de Perote se están produciendo 61 mil metros cúbicos de madera sobre una superficie aproximada de 1,700 hectáreas.

Superficie plantada—A la fecha se han plantado 3546 has en suelos degradados con pendientes mayores al 15%. Solamente, 221 has tienen edad suficiente para calcular su volumen, de tal manera que el volumen estimado es de 16 354 m³.

Extracción anual de productos no maderables—Anualmente se extraen en promedio 2.5 toneladas de diversos productos no maderables, entre los cuales destaca el hongo blanco y otros hongos comestibles. Es necesario indicar que no existen planes de manejo sustentable para todas las especies no maderables que provee el bosque.

Mantenimiento de la Sanidad y Vitalidad del Ecosistema

Superficie y porcentaje de bosque afectado por procesos o agentes más allá del rango de variación histórico—Los incendios son comunes en la zona forestal del Cofre de Perote, durante 1995, se incendiaron 700 has compactas. Debido a que los incendios fueron muy intensos, afectaron el vigor de los árboles, posteriormente, estos fueron atacados por descortezadores, afectando un total de 35 has. Después del segundo semestre de 1998, como consecuencia de la sequía causada por “El Niño”, se registraron daños al arbolado en 2500 has, de esta superficie, 750 has fueron drásticamente afectadas.

Superficie y porcentaje de terrenos forestales sujetos a niveles de contaminación del aire—En el estado de Veracruz, se produce una cantidad importante de contaminantes atmosféricos. La planta nucleoelectrica Laguna Verde, realiza monitoreo ambiental con el fin de observar tendencias y comportamientos de los radionuclidos de origen natural o artificial. Para la región Cofre de Perote, se determinó que la dosis promedio anual es de 98.2 mili Roentgen. Lo anterior, debido a que los vientos alisios transportan los radionuclidos al Cofre de Perote.

Conservación y Mantenimiento de los Recursos Suelo y Agua

Superficie y porcentaje de terrenos forestales con erosión significativa del suelo—Se cuenta con una superficie aproximada de 150 000 has de suelos forestales erosionados, lo cual representa el 72% de la superficie total de la Región Cofre de Perote. Lo anterior, debido al cambio

de uso del suelo, el producir una tonelada de maíz en la zona forestal representa una pérdida de 13 toneladas de suelo.

Superficie y porcentaje de terrenos forestales manejados principalmente para cumplir funciones de protección—Se cuenta con una superficie de 10 000 has arboladas las cuales están protegiendo a otros recursos. Usualmente, son áreas arboladas aledañas a los márgenes de los ríos, arroyos, terrenos gran pendiente y lagunas. Considerando la importancia de las áreas de protección, se han realizado trabajos para retener suelo y agua en una superficie de 3,066 has durante la época de precipitación, de tal manera que se han construido 1 915 469 tinas ciegas a curvas de nivel (50 cm de ancho, 50 cm de profundidad y 2.0 m de largo), 6 447 presas filtrantes.

Superficie de terrenos forestales con disminución significativa de la materia orgánica del suelo—En general los suelos forestales de la Región del Cofre de Perote, contienen en promedio 8% de materia orgánica. Exposiciones más húmedas y menos afectadas por los incendios y pastoreo, tienen porcentajes de materia orgánica superior al 13%.

Superficie de terrenos compactados—Se ha calculado que más de 110 000 has presentan diferentes grados de compactación la cual es provocada principalmente por pisoteo de animales que pastorean indiscriminadamente en toda la región.

Mantenimiento de la Contribución de los Bosques al Ciclo Global del Carbono

A la fecha, no existe ningún trabajo específico para estimar la biomasa total del ecosistema así como de la fijación del carbono para cada categoría de edad del bosque y balance global del carbono.

Mantenimiento y Mejoramiento de los Beneficios Socioeconómicos de Largo Plazo para Cubrir las Necesidades de la Sociedad

Producción

Valor y volumen de la producción maderable y no maderable—

Produccion	Volumen	Valor (\$Mn)
Maderable	50,982 m ³ rta	8,330,459
No maderable	2.5 toneladas	884,100
Astillado	4,725 toneladas	1,417,500
Total		10,632,059

1 dólar = 10.04 pesos mexicanos.

No se cuenta con información completa acerca de abastecimiento y consumo de madera, valor de la producción como porcentaje del producto nacional bruto y grados de reciclaje de productos forestales.

Recreación y Turismo

Superficie de terrenos forestales manejados para recreación—Aproximadamente 11 700 has las cuales corresponden al parque nacional es utilizada en actividades de recreación y turismo. Los habitantes de la Cd. de Xalapa son quienes principalmente utiliza los bosques del Cofre de Perote para recreación. Sin embargo, se tienen en forma esporádica visitantes del estado de Puebla y de la Cd de México.

Número y tipo de instalaciones disponibles para recreación—Existen cuatro centros de desarrollo ecoturístico que en promedio atienden a 12 000 personas por año. Por otra parte, 10 000 turistas por temporada acuden a realizar actividades de Rafting en ríos que se forman en el Cofre de Perote. El alojamiento y alimentación usualmente es realizado en la Cd de Xalapa.

Inversión en el Sector Forestal

Valor de las inversiones—

Concepto	Periodo	Valor (\$Mn)
Conservación del recurso forestal	1993-1998	1 680 000.00
Sanidad y manejo	1993-1997	800 000.00
Plantaciones	1993-1997	4 125 000.00
Recreación	1993-1997	1 454 000.00
Total		8 059 000.00

1 dólar = 10.04 pesos mexicanos.

Niveles de gasto de investigación, desarrollo, educación, extensión y uso de nuevas tecnologías—La Dirección General de Desarrollo Forestal, ha invertido \$250 000 pesos en la preparación de 26 técnicos a nivel de maestría en el manejo de recursos forestales. Los técnicos trabajan en la Dirección de Desarrollo Forestal del Gobierno del Estado de Veracruz y concluirán su programa académico el próximo mes de marzo de 1999. Actualmente, los técnicos de encargan de realizar las actividades de extensión y aplicación d nuevas tecnologías y la inversión asciende a \$1 000 000.00 de pesos anuales.

Empleos de la Comunidad en el Sector Forestal

Empleo directo e indirecto en el sector forestal—

Actividad	Periodo	Numero De Jornales
Empleos generados en el bosque	1994	8 300
Empleos generados en 24 industrias forestales	1996	235 283
Conservación del recurso	1993-1997	138 022
Total		381 605

Salarios promedio—

Actividad	Año	Salario Por Dia \$ Mn
Trabajo en el bosque	1998	40.00
Trabajo en la industria forestal	1998	60.00

1 dólar = 10.04 pesos mexicanos.

Marco Legal, Institucional y Económico para la Conservación y Manejo Sustentable de los Bosques

La propiedad en México esta perfectamente definida, en las regiones forestales el tipo de tenencia dominante es la pequeña propiedad y el ejido. De acuerdo a las modificaciones del artículo 27 constitucional realizadas en 1992, se da seguridad jurídica a los ejidos y terrenos comunales. Por lo tanto, los ejidatarios y comuneros son los legítimos dueños de sus tierras, agua y otros recursos.

El 25 de septiembre de 1998, se expidió el Reglamento de la Ley Forestal, en la cual se establece el marco legal para apoyar la conservación y el manejo sustentable de los bosques por entidad federativa; de los aprovechamientos, forestación y reforestación; Así como del cambio del uso del suelo. El mismo reglamento, favorece la aplicación de recomendaciones para realizar las mejores prácticas para el manejo forestal. Por otra parte, existe un programa para el desarrollo forestal (PRODEFOR), el cual brinda apoyo económico a los dueños de los bosques. Dicho programa depende de la Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Conclusiones

1. La aplicación de criterios e indicadores propuestos por el Proceso de Montreal, son aplicables a las condiciones de la Región Cofre de Perote.
2. La implementación de criterios e indicadores en la Región Cofre de Perote, establece las bases para conservar y manejar los recursos naturales en una forma sustentable.
3. Se carece de información referente a la contribución de los bosque del Cofre de Perote al ciclo global del carbono.
4. Para muchos indicadores no se tiene información cuantitativa o cualitativa, para lo cual se trataran de implementar las metodologías pertinentes para cuatificarlos.
5. Los planes de manejo forestal existentes en México, no incluyen criterios e indicadores que garanticen un manejo sustentable. Ya que los planes actuales de manejo solo cuantifican crecimientos y existencia volumétricas del rodal o predio a ser aprovechado.

Literatura Consultada

- Bello, E. I. 1991. Diagnostico socioeconómico del ejido forestal ingenio el rosario, municipio de Xico, Veracruz. Tesis de licenciatura. Universidad de Veracruz.
- Dorantes, L.J. 1994. Programa de mejoramiento genético forestal en el estado de Veracruz. Publicación del Colegio Profesional de Biólogos. Universidad Veracruzana.

- Gerez, F.P. 1985. Uso del suelo durante cuatrocientos años y cambio fisonómico en la zona semiárida poblano-veracruzana, México. *Biotica* 10(2):123-144.
- Gutiérrez, C.L. 1993. Estudio biológico de una especie forestal endémica *magnolia dealbata* zucc. Tesis de maestría en ciencias. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Hernandez, M.A. 1984. Estructura y regeneración del bosque natural de oyamel (*Abies religiosa*) en el Cofre de Perote, Ver. Tesis de licenciatura. Universidad de Veracruz.
- Munguia, G.J. 1994. Caracterización agrosocioeconómica de la zona sub-húmeda del valle de Perote, Ver. Tesis de licenciatura. Universidad de Veracruz.
- Narave, F. H. 1985. La vegetación del Cofre de Perote, Veracruz, México. *Biotica*. 10(1):35-64.
- Ruiz, N.F. 1994. La problemática del desarrollo forestal en el Cofre de Perote. Publicación del Colegio Profesional de Biólogos. Universidad Veracruzana.
- SARH-SFFS. 1994. Inventario Nacional Forestal de México.
- Silva, J.J. 1994. Monitoreo ambiental en la planta nucleoelectrica laguna verde. Salud pública y ecología. Problemática ambiental en el estado de Veracruz. Publicación del Colegio Profesional de Biólogos. Universidad Veracruzana.
- Rodríguez, F.C., Vera, C.G. and De la Rosa V.A 1997. Mexico's first approximation report on criteria and indicators for the conservation and sustainable management of temperate forests. México.
- Williams-Linera, G. 1994. El bosque de montaña: un ecosistema muy frágil. Publicación del Colegio Profesional de Biólogos. Universidad Veracruzana.