

## La protección y conservación del hábitat del *Pinus maximartinezii* Rzedowski para contribuir al desarrollo local sustentable

Raúl René Ruiz Garduño,  
Miguel Márquez Madrid<sup>1</sup>  
Víctor G. Pérez Pérez<sup>1</sup>

### Introducción

El *Pinus maximartinezii* Rzedowski es una especie endémica y en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2001, DOF, 2002) que únicamente se desarrolla en estado natural en el “Cerro de Piñones” y áreas adyacentes ubicadas al oeste de Pueblo Viejo, en el municipio de Juchipila, Zacatecas, México. Este lugar alberga a la única población conocida de *Pinus maximartinezii* Rzed. o pino azul como también se le conoce (Perry, 1991, McVaugh, 1992), distribuida en una superficie menor a 3,000 hectáreas (Ruiz, *et al.*, 2007). La distribución natural de esta especie es muy restringida y aparentemente nunca se ha extendido más allá de los límites actuales que cubre (Balleza, 2000, López 1998).

Márquez *et al.*, (2006) en su investigación establecieron que gran parte del bosque original de *Pinus maximartinezii* Rzed. fue deforestado, debido a que talaron la vegetación de los terrenos forestales para habilitar el lugar para la agricultura. La población e individuos de pino que ha logrado sobrevivir es pequeña y se distribuye en fragmentos o individuos localizados únicamente sobre las cañadas y terrenos con pendientes fuertes donde no se eliminó la vegetación.

Los mismos investigadores refieren que actualmente la agricultura se práctica solo en áreas pequeñas, sin embargo, los pocos ejemplares de pino que se distribuyen en el terreno continúan sometidos a fuertes presiones, pero ahora por la ganadería, porque durante una parte del año pastorea el ganado de forma inadecuada y ocasiona intenso sobrepastoreo en

---

<sup>1</sup> Centro Regional Universitario Centro Norte, Campus Zacatecas de la Universidad Autónoma Chapingo. C. Cruz del Sur No. 100, Col. Constelación, El Orito, Zacatecas, México. Teléfono: 01(492)9246147. email: [coroneogto@yahoo.com.mx](mailto:coroneogto@yahoo.com.mx)  
Maestrante en Desarrollo Rural Regional. MCDRR-Sede Zacatecas.

extensas áreas; de forma similar, los incendios forestales ocasionales y la recolección de semillas también perturban el área de distribución natural del *Pinus maximartinezii* Rzed. al punto que el hábitat de distribución de esta especie se encuentra seriamente amenazada por la persistente erosión del suelo que ocasionan las acciones anteriores.

Ruiz *et al.* (2007) determinaron que la distribución natural del *Pinus maximartinezii* Rzed. se extiende en una superficie de 2,712.25 hectáreas, calculando que la suma de los fragmentos e individuos dispersos de pino en conjunto cubren un área de 61.58 ha.

Por lo anterior es importante conocer el estado de conservación del pino para proponer acciones orientadas a recuperar y conservar su hábitat y así contribuir al desarrollo local sustentable.

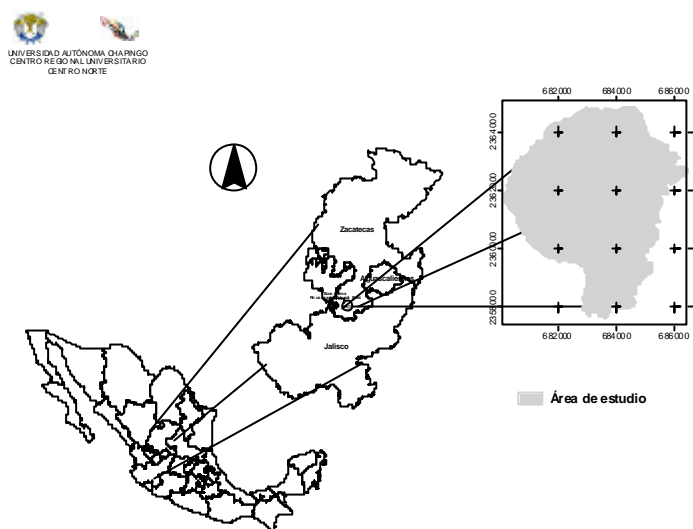
### **Objetivos**

Los objetivos de la presente investigación fueron: a) Caracterizar el estado de conservación del *Pinus maximartinezii* Rzed. en su área de distribución natural y, b) Proponer alternativas que garanticen la protección y conservación del *Pinus maximartinezii* Rzed. en su hábitat natural.

### **Metodología**

#### **Ubicación y descripción geográfica del área de estudio**

El área de estudio se ubica en el "Cerro de Piñones" y áreas colindantes, localizadas al oeste de Pueblo Viejo, Juchipila, Zacatecas (Figura 1); pertenece a la subprovincia fisiográfica Sierras y Valles Zacatecanos, de la provincia Sierra Madre Occidental (SPP, 1981), el rango altitudinal en el que desarrolla el pino oscila de 1700 a 2540 msnm. Su ubicación geográfica se encuentra en las coordenadas extremas 103°12'-103°15' W y 21°19'-21°23' N (Ruiz *et al.*, 2007).



**Figura 1. Ubicación geográfica del área de distribución natural del *Pinus maximartinezii* Rzed.**

### **Características físicas**

En el 82.66% de los terrenos forestales donde crece de manera natural el *Pinus maximartinezii* Rzed. la fisiografía está representada por montañas medianamente disecionadas ( $250 < h > 500$  m/km<sup>2</sup>) y el 17.34% por lomeríos y colinas ligera a fuertemente disecionadas (con cambios altitudinales de 40 a 100 m/km<sup>2</sup>). A la condición climática la representan los climas semiárido, semicálido-cálido subhúmedo y templado subhúmedo, mismos que abarcan en ese orden el 39.91, 46.36 y 13.72% del área del *Pinus maximartinezii* Rzed. El material geológico está compuesto por roca ígnea/toba y los principales tipos de suelo son el Cambisol éutrico, Feozem háplico, Litosol y Regosol (Ruiz, *et al.*, 2007).

### **Selección y distribución de los sitios de muestreo**

Los sitios de muestreo se establecieron con base en la delimitación de la distribución espacial del *Pinus maximartinezii* Rzed. que realizaron Ruiz, *et al.* (2007). Estos investigadores definieron polígonos, en los cuales se ubican poblaciones y/o individuos de pino azul, mediante teledetección utilizando ortofotografías aéreas de 2x2 m por pixel. Los sitios de muestreo se establecieron dentro de esos polígonos.

Se ubicaron 27 sitios de muestreo, con una superficie de 1000 m<sup>2</sup> (0.1 ha) cada uno, distribuidos en la vegetación con presencia de pino azul. La ubicación de los sitios de muestreo se hizo de forma dirigida, con apoyo de fotografía aérea y recorridos de campo, eligiendo aquellos lugares que por su condición ecológica son representativos del área y por su lugar geográfico se facilita realizar el muestreo. La forma de los sitios de muestreo fue circular, con un diámetro de 35.7 m.

### **Atributos y variables medidas**

Dentro de cada sitio de muestreo de 0.1 ha se localizaron todos los individuos de *Pinus maximartinezii* Rzed. con diámetro a la altura del pecho (dap)  $\geq 6$  cm. Se describió el estado de la condición física de los individuos identificados. La información se presenta en porcentaje.

Los muestreos fueron realizados en dos períodos: noviembre y diciembre del 2004 y enero de 2006.

También se realizaron seis entrevistas a profundidad dirigidas a igual número de propietarios de los terrenos donde se desarrolla el *Pinus maximartinezii* Rzed. Los entrevistados representan al 60% de los dueños de las tierras donde se distribuye el 80% de las existencias de la especie de interés.

### **Análisis y desarrollo**

#### **Estado de conservación del *Pinus maximartinezii* Rzed.**

En los 27 sitios de muestreo que suman una superficie de 2.7 ha se encontró un total de 372 individuos de *Pinus maximartinezii* Rzed., lo que representa una densidad de 137.7 pinos ha<sup>1</sup>.

Con base a sus características físicas observadas en campo, en nueve sitios muestreados se encontró al 100% de los pinos sanos; en once sitios, más del 90% de los pinos exhibieron una condición sana y sólo en siete sitios se registró una proporción de entre 10 y 20 % de pinos con algún daño físico. La característica única y común a todos los pinos que no se consideraron sanos, obedeció a la presencia de daños causados por incendios que ocurrieron hace más de cinco años, sin embargo, actualmente exhibían franca recuperación.

## Conciliar la protección del hábitat y favorecer el desarrollo

Las propuestas que aporta esta ponencia no desconocen que el actual modelo económico neoliberal, en su fase globalizadora, exige a los actores sociales de cualquier entorno o territorio concebir alternativas de desarrollo local o regional dirigidas a promover la organización de los principales agentes del desarrollo, esto es a los productores directos y/o poseedores de los distintos recursos productivos y naturales que les permiten su reproducción biológica y social.

Lo anterior debido a que hasta ahora se han venido aplicando, con muy conocidos fracasos, modelos desarrollistas impuestos por organismos multinacionales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional.

En la concepción de las propuestas se asume que no bastan los planes nacionales ni estatales de desarrollo para atender y resolver la problemática con la que todos los días tiene que enfrentarse la población más pobre y marginada de nuestro país para garantizar su sobrevivencia.

Resulta evidente entonces, que las propuestas que deben formularse tienen que estar “aterrizadas” a un espacio social concreto, a unos sujetos sociales del desarrollo específicos; dirigidas a atender una realidad histórica en la que existen determinadas relaciones sociales de producción, distintos grados de marginalidad, diferenciados niveles de organización social y de participación comunitaria o no, con infraestructura productiva y de servicios de distinto tipo y siempre considerando los distintos potenciales en cuanto a los recursos humanos, productivos y naturales disponibles.

Se parte del supuesto de que en cuanto logre desarrollarse un grupo de unidades de producción ubicadas en un área determinada, o en una zona o localidad, será más factible que pueda alcanzarse el tan necesario desarrollo regional que permita mejorar las condiciones y la calidad de vida de la población contenida en esos espacios.

A esto se le está apostando a partir de poner en marcha distintas propuestas que a la vez que permitan proteger y conservar un recurso natural específico garanticen mayores y mejores ingresos económicos para sus propietarios.

### **Propuestas para proteger y conservar el ecosistema del *Pinus maximartinezii* Rzedowski.**

Se propone considerar al área de distribución natural del *Pinus maximartinezii* Rzed. como un ecosistema contenido en más de 5,000 ha para que exista suficiente área que haga las funciones de zona de amortiguamiento; no basta la preocupación por la especie en sí misma ni tampoco la del hábitat como tal, se requiere que en la búsqueda de alternativas para la restauración, protección, conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del área, se considere a la totalidad de los factores y elementos que la conforman, siendo urgente que se parta por comprender la complejidad biosocial que conforma éste espacio del territorio zacatecano en el que el componente más importante lo constituyen los propietarios de los terrenos donde se desarrolla el *Pinus maximartinezii* Rzed.; reconociéndolos en el lugar que les corresponde serán más viables las propuestas alternativas que tengan que desarrollarse contándose con su inclusión y participación.

Es recomendable entonces que se pongan en operación los trabajos y gestiones necesarios para que se desarrollen cuatro propuestas concretas.

Estas cuatro propuestas contienen los encadenamientos y la secuencia que se enuncia, porque nada operará en el sentido propuesto en tanto no se les ofrezcan beneficios tangibles a los propietarios de los terrenos donde se desarrolla de manera natural el *Pinus maximartinezii* Rzed. Esto en virtud de que la mayoría de los dueños continuarán haciendo lo mismo en el corto y mediano plazo porque es lo que han venido realizando siempre y de lo que viven, algunos de manera exclusiva; es decir, los propietarios seguirán introduciendo su ganado bajo el sistema pastoril clásico, continuarán malvendiendo la semilla de forma cuasi clandestina al mejor postor y se prolongará el deterioro ambiental en tanto no existan recursos financieros para inducir un cambio en las actividades económico-productivas que repercutan directamente en la protección y conservación de la especie de interés.

De poco servirán las medidas que sugieran tomar los agentes externos en tanto no se les expliquen detenidamente, y se les demuestre a los propietarios del terreno, los beneficios que pueden alcanzarse en dinero constante para ellos, así como los beneficios ecológicos para el ecosistema en su conjunto. Y sobre todo, nada podrá lograrse si no es que el Estado aporta los recursos financieros suficientes, a través de sus distintas agencias, para facilitar el desarrollo económico y social que a su vez haga factible la protección y conservación del ecosistema *Pinus maximartinezii* Rzedowski.

Las propuestas van de lo simple a lo complejo y tendrán éxito en tanto logre consensuarse un buen esquema de entendimiento entre los distintos actores que tendrán que participar de manera permanente y evaluable, cuyo reflejo será la restauración, la protección, la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales contenidos en el ecosistema cuyo eje vertebrador lo constituyen los propietarios donde existe el *Pinus maximartinezii* Rzedowski.

Por así requerirse en este espacio, solo se presentan las propuestas a nivel de enunciado y en una perspectiva temporal que puede llevarse de cinco a diez años, dependiendo del interés que demuestren las distintas agencias gubernamentales que deberán involucrarse en la concepción metodológica y operativa de dichas propuestas.

Se requieren acciones y compromisos reales, ya está demostrado que las propuestas concebidas desde fuera y presentadas a los propietarios sin un beneficio tangible para ellos no han logrado nada durante los últimos 43 años, desde que se “descubrió” al *Pinus maximartinezii* Rzedowski como una especie endémica del Cerro de Piñones.

Las propuestas son:

#### 1. Establecer el manejo silvopastoril de manera gradual

Un cambio en el sistema pastoril, por el de manejo silvopastoril, es posible para aliviar la situación del bosque, porque con éste los productores tienen que incluir el componente forestal; silvopastoreo es el manejo de árboles, ganado y pastos en un sistema integrado

(Klopfenstein *et al.* 1997). Esto es posible si se parte por reconocer que incluso una de las familias propietarias de una porción de los terrenos donde se desarrolla la especie de interés ya está excluyendo de manera total la entrada del ganado, en tanto que otros propietarios han manifestado su interés por participar en programas de reforestación y de exclusión del pastoreo siempre y cuando cuenten con el apoyo de subsidios gubernamentales que les permitan compensar lo que dejarán de percibir desde el momento en el que ya no puedan seguir realizando, al menos temporalmente, sus actividades tradicionales.

A continuación se abordan los principales lineamientos a considerar para aplicar el sistema silvopastoril en el área de distribución natural del *Pinus maximartinezii* Rzedowski para promover su recuperación.

Tomando en cuenta el estado de conservación en el que se encuentran los recursos naturales del área, principalmente en cuanto a los tipos y asociaciones de vegetación, conviene realizar lo siguiente: delimitar el tipo de vegetación por estratos, con cercos de alambre, y definir áreas homogéneas para facilitar el manejo. Así, en áreas donde predomine el matorral de *Mimosa* sp. y no existan renuevos de *Pinus maximartinezii* Rzedowski, se debe excluir del ganado durante cinco años y reforestar el área precisamente con la especie de interés. En los matorrales de jarilla (*Dodonaea viscosa*) donde ya existen renuevos de pino es conveniente eliminar la vegetación arbustiva para evitar la competencia y así lograr que se desarrolle más rápidamente el pino y a su vez se favorezca el establecimiento del estrato herbáceo, para luego introducir el ganado a pastorear.

En el estrato arbóreo compuesto por *Quercus* y *Pinus maximartinezii* Rzed. Se deben realizar aclareos (desbroces) para facilitar el desarrollo del sotobosque donde pastoree el ganado. En áreas abiertas de vegetación donde predomina el estrato herbáceo se debe regular el tiempo y la cantidad de ganado, tomando muy en cuenta la estación del año de que se trate.

Según la FAO (2006), los beneficios ambientales, económicos y sociales del silvopastoreo son muchos y patentes. Pero hay dos obstáculos para su adopción generalizada por parte de los productores: la falta de conocimiento y la necesidad de una considerable inversión inicial.



Para superar esos obstáculos se deben divulgar las ventajas del sistema silvopastoril, sensibilizar y capacitar a los propietarios sobre la nueva forma de producción y hacer que concurren programas federales y estatales, específicamente de la CONAFOR, SAGARPA Y SEDAGRO, para apoyar a los propietarios con la inversión inicial.

## 2. Creación del mercado legal para comercializar la semilla del *Pinus maximartinezii* Rzedowski

Esto tiene que lograrse mediante su registro en el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) para que opere en beneficio directo de sus legítimos propietarios.

Para comercializar la semilla del *Pinus maximartinezii* Rzedowski, mediante mecanismos formales, se propone que sus propietarios la registren en el SNICS aprovechando el marco legal vigente, y siempre que se garantice que puedan concurrir al mercado nacional e internacional en condiciones de equidad. En su beneficio deberá buscarse aplicar lo que al respecto contemplan por lo menos las siguientes leyes: Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento (2005), Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (2006) y su Reglamento (2004), Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento (2006), Ley de Desarrollo Rural Sustentable (2001) y su Reglamento (2004), Ley Federal de Variedades Vegetales (1996) y su Reglamento (1998).

En particular debe atenderse lo que al respecto mandata la Ley Federal de Variedades Vegetales en su Artículo 3º Numeral XI: “Proteger la biodiversidad de las variedades vegetales que son de dominio público, y que las comunidades tendrán el derecho de explotarlas racionalmente como tradicionalmente lo vienen haciendo...” y como lo contempla el Artículo 5º de su Reglamento y que a la letra dice: “en relación con lo dispuesto por la Fracción XI del Artículo 3º de Ley, las comunidades rurales tendrán, en todo tiempo, el derecho de utilizar y explotar comercialmente las variedades vegetales resultantes de su práctica, usos y costumbres”.

Al poder comercializar directamente su semilla, los propietarios podrán obtener beneficios tangibles que les harán revalorar un recurso que hasta hoy ha sido motivo de especulación y

ganancias para unos cuantos. Basta referir a manera de ejemplo, que durante el año pasado en el mercado informal se ofrecía la semilla a un precio de hasta \$1,800.00 siendo que en la época de cosecha hubo compradores que la llegaron a adquirir en apenas \$130,00.

Revalorando este recurso, al proporcionarles más ingresos económicos directos, los propietarios podrán comprometerse a cuidar, proteger y conservar el ecosistema de la especie de interés.

Mientras no reciban beneficios en efectivo, es poco probable que los propietarios se comprometan a desarrollar acciones para la conservación y el mejoramiento del hábitat del pino; en este sentido también podrían desarrollarse otras propuestas en cuanto los dueños se reapropien de un recurso que siempre ha sido de ellos pero que hasta hoy les ha sido escamoteado.

### 3. Establecer un programa de pago por servicios ambientales con énfasis en la biodiversidad

Los ecosistemas forestales ofrecen el soporte que ubica a México entre los principales países de acuerdo a su biodiversidad, concepto que engloba a la riqueza total en composición y número de formas de vida en la naturaleza: variación y abundancia de genes, organismos, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y procesos ecológicos. La biodiversidad de flora alojada en los ecosistemas forestales de México se correlaciona con una diversidad de fauna extraordinaria, pues las plantas son el sustrato básico de la pirámide viviente (CONAFOR, 2006).

Habiéndose visto antes la riqueza florística y faunística existente en el Cerro de Piñones donde se encuentra el *Pinus maximartinezii* Rzed. resulta obvio el interés porque esa área sea sujeta de los apoyos que suministra, en este caso la CONAFOR para promover y desarrollar el mercado de servicios ambientales forestales, tanto hidrológicos como para la protección de la biodiversidad como se especifica en el acuerdo por el que se expide las Reglas de Operación de los Programas de Desarrollo Forestal de la Comisión Nacional Forestal (DOF, 2006). En los programas de los años subsecuentes de la misma dependencia se han ido abriendo otras posibilidades y de hecho ya se tiene en marcha algunos proyectos,

pero se aprueban de una manera que puede considerarse desarticulada puesto que no se toma en cuenta a todo el hábitat de interés.

A partir de 2007 puede también aprovecharse la cobertura que proporciona la CONAFOR a través del Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, pero se requiere que se apliquen otros criterios en materia de política forestal para que pueda trabajarse de manera articulada y con una visión de largo plazo para que exista continuidad y lleguen a alcanzarse resultados más trascendentes.

Los antecedentes de esta propuesta, que se considera fundamental por cuanto al monto de los recursos y la continuidad que se necesitan, se encuentran respaldados en varios documentos, leyes, propuestas y programas de trabajo de varias instancias gubernamentales del ámbito federal y estatal; aquí solamente se enuncian algunos de los principales de incumbencia federal.

Programa Nacional Forestal 2001-2006; específicamente en los apartados: degradación de los recursos, germoplasma, biodiversidad, manejo forestal sustentable, plantaciones y restauración, etc.

Programa Estratégico Forestal para México 2025; específicamente en los apartados: degradación de los recursos, germoplasma, recursos no maderables, servicios ambientales, biodiversidad, etc.; sobre todo considerando el Capítulo número cinco, donde se desglosan las estrategias específicas por actividad forestal.

Informe de México. Proceso de Montreal aplicación de los Criterios e Indicadores para el Manejo Forestal Sustentable; particularmente en los Capítulos diversidad de especies y diversidad genética, dentro del Criterio uno: Conservación de la diversidad biológica. También aplica dentro del criterio siete: marco legal, institucional y económico para la conservación y el manejo sustentable de bosques.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. En todo lo aplicable.

Ley General de Vida Silvestre. En todo lo aplicable.

El acuerdo por el que se expiden las Reglas de Operación de los Programas de Desarrollo Forestal de la Comisión Nacional Forestal (DOF, 2006) en su Anexo 2, Apartado 4, Numeral III: Concepto de Apoyo por Servicios Ambientales Derivados de la Protección a la Biodiversidad, de acuerdo a los términos de referencia emitidos.

El área cumple cabalmente con varios de los Criterios de prelación que se señalan en el Acuerdo antes citado, siendo uno de los principales el que se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria (RHP) y también dentro de la Región Terrestre Prioritaria 065 (RTP-65).

La justificación de la propuesta se presenta también de manera muy sucinta:

El área alberga al *Pinus maximartinezii* Rzed., especie endémica de Juchipila, Zacatecas, considerada por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (DOF, 2002) en peligro de extinción, razón suficiente para que los distintos niveles de gobierno se ocupen de realizar lo que no se ha hecho desde 1965 para conservarla.

Baste señalar que de acuerdo a una investigación realizanda por la Universidad Autónoma Chapingo, con financiamiento parcial de CONACYT (FOMIX-CONACYT-Gobierno del Estado de Zacatecas), se han precisado las existencias reales del *Pinus maximartinezii* Rzed. en su hábitat natural y la situación es preocupante, porque hay menos árboles de los que se creía y su cobertura es igualmente mucho más reducida de lo que se había venido manejando durante los últimos 43 años; por eso urge proteger a la especie creando los esquemas que sean necesarios para ello.

#### 4. Crear un área natural protegida en la modalidad de protección de flora y fauna

Esta propuesta tiene la finalidad de favorecer la conservación *in situ* mediante la formulación y puesta en marcha de un instrumento de planeación reconocido por la legislación mexicana

para la protección, conservación y aprovechamiento sustentable de porciones del territorio nacional que por sus características intrínsecas así lo ameritan, como sería en este caso.

Las actividades de conservación *in situ* se han orientado a destinar ciertas superficies de terreno con fines de conservación o manejo especial, denominadas Áreas Naturales Protegidas (ANP), ya sea mediante decretos federales o estatales y en ocasiones acuerdos municipales o regionales. Las ANP son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo. El propósito de las ANP es mantener la estructura y los procesos ecológicos y salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción (CONABIO, 2002; citado por Vargas, 2003). El Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas entró en vigor en el año de 1988, junto con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEGEEPA).

En la LEGEEPA, reformada en el año de 1996, se consideran las siguientes categorías de Áreas Naturales Protegidas: Reserva de la Biósfera; Parque Nacional; Monumento Natural; Áreas de Protección de Recursos Naturales; Áreas de Protección de Flora y Fauna; Santuarios, Parques y Reservas Estatales y Zonas de Preservación Ecológica de los centros de Población (SEMARNAP, 1997; citado por Vargas, 2003).

Con el contexto anterior se propone que se inicien las gestiones pertinentes y los trabajos necesarios para que se logren alcanzar los consensos que permitan declarar por parte del gobierno federal la creación de un Área Natural Protegida en la Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna al sistema terrestre donde se desarrolla de manera natural el *Pinus maximartinezii* Rzed.

Esto en atención a que la LEGEEPA en su Artículo 54 así lo contempla, lo mismo que en su Reglamento en materia de Áreas Naturales Protegidas, que a la letra dice:

“Las áreas de protección de la flora y la fauna se constituirán de conformidad con las disposiciones de esta Ley, de las Leyes Federal de Caza, de Pesca y de las demás leyes aplicables, en los lugares que contienen los hábitat de cuyo equilibrio y

preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres.

En dichas áreas podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de las especies mencionadas, así como las relativas a educación y difusión en la materia.

Asimismo, podrá autorizarse el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que ahí habiten en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, o que resulte posible según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas y usos del suelo que al efecto se establezcan en la propia declaratoria”.

De esta manera en el mediano plazo se podrá contar con un instrumento jurídico que dé certeza a la restauración, protección, conservación y aprovechamiento sustentable del ecosistema donde se desarrolla el *Pinus maximartinezii* Rzedowski.

## **Conclusiones**

Con base en los objetivos establecidos para esta investigación, y con los resultados obtenidos puede concluirse que el estado de conservación del hábitat del *Pinus maximartinezii* Rzedowski muestra una tendencia favorable para el desarrollo y recuperación de la especie, pues en su mayoría los individuos muestreados presentan condición sana a excepto los dañados por la presencia de incendios ocurridos hace más de cinco años.

Mediante la revisión de las investigaciones realizadas en fechas recientes, los recorridos de campo realizados y la aplicación de entrevistas a los propietarios del recurso, se concluye que la especie de interés se está reestableciendo una vez que la agricultura dejó de practicarse y que la ganadería está empezando a ser retirada en una proporción de los terrenos. Se observó asimismo la regeneración natural del *Pinus maximartinezii* Rzedowski en varios de los sitios muestreados.

Con base en lo anterior, se determinó que lo más conveniente para favorecer la protección y conservación de la especie de interés b constituye poner en marcha las propuestas

enunciadas y para las cuales los propietarios de los terrenos donde se encuentra están han mostrado interés. Es de resaltar que algunos dueños ya están realizando gestiones con distintos organismos gubernamentales vinculados a los recursos naturales para avanzar en el sentido de las propuestas.

Es de esperarse que con la protección y conservación del hábitat del *Pinus maximartinezii* Rzedowski se favorezcan las condiciones para contribuir al desarrollo local sustentable.

### **Agradecimientos**

Al FOMIX CONACYT-ZAC-2003-C01. Por el financiamiento parcial del proyecto con clave: 0065, cuyos resultados han servido en parte para elaborar este artículo.

Al Programa Nacional de Investigación de Recursos Naturales y Ecología de la Universidad Autónoma Chapingo, por el financiamiento parcial del proyecto con clave: 06120304, parte de los resultados han servido para elaborar este artículo.

## Referencias bibliográficas

- Balleza, C. J. J. 2000. Flora del Cerro de Piñones, Juchipila, Zacatecas, México. Informe final del Proyecto L114. CONABIO-Universidad Autónoma de Zacatecas, Facultad de Agronomía, Zacatecas, México.
- Diario Oficial de la Federación. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México, D. F.
- Diario Oficial de la Federación. 2006. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios y Centro de Documentación, Información y Análisis. México, D. F. 95 p.
- Diario Oficial de la Federación. 2004. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios y Dirección General de Bibliotecas. México, D. F. 44 p.
- Diario Oficial de la Federación. 2006. Ley General de Vida Silvestre. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios y Centro de Documentación, Información y Análisis. México, D. F. Pp. 1-44.
- Diario Oficial de la Federación. 2006. Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios y Dirección General de Bibliotecas. México, D. F. Pp. 44-68.
- Diario Oficial de la Federación. 2001. Ley de Federal de Variedades Vegetales. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios y Dirección General de Bibliotecas. México, D. F. 13 p.
- Klopfenstein N. B; W.J. Rietveld, and Richard C. Carman. 1997. Silvopastoreo: Una práctica agroforestal. Servicio Forestal, del Departamento de Agricultura de los EE. UU., Estación de las Montañas Rocosas. Servicio de Conservación de Recursos Naturales.
- López, M. L. 1998. Regeneración, crecimiento y dinámica poblacional del pino azul *Pinus maximartinezii* Rzedowski. Resumen del proyecto de investigación H140. CONABIO-Colegio de Posgraduados, Montecillo, Texcoco, México.



- Márquez M.M., R. R. Ruiz G., J. C. Ledesma M., R. D. Valdez C. y F. Blanco M. 2006. Silvopastoreo y servicios ambientales: opción para recuperar y concervar el *Pinus maximartinezii* Rzed. en Juchipila, Zacatecas. En: III Reunión Nacional sobre sistemas agro y silvopastoril UAM-UACH-ECOSUR. 245:253 p.
- McVaugh, R. 1992. Flora Novo Galiciana. Vol. 17, Gymnosperms and Pteridophytes. University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan.
- Perry, J. 1991. The pines of Mexico and Central America. Timber Press, Portland, Oregon.
- Ruíz-Garduño, R. R., M. Márquez-Madrid, R. D. Valdez-Cepeda, F. Blanco-Macías y V. G. Pérez-Pérez. 2007. Ordenamiento Territorial y Aprovechamiento de los Recursos Naturales: El Ecosistema del *Pinus maximartinezii* Rzed. en Juchipila, Zacatecas. Memorias en Disco Compacto del IV Congreso Internacional de Ordenamiento Territorial. Del 13 al 16 de noviembre de 2007. San Luis Postosi, S. L. P.
- Rzedowski, J. 1964. Una especie nueva de pino piñónero del estado de Zacatecas. *Ciencia* 23(1):17-20.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional Forestal. 2006. Acuerdo por el que se expiden las Reglas de Operación de los Programas de Desarrollo Forestal de la Comisión Nacional Forestal. Tercera Sección. Publicada en Diario Oficial de Federación, Febrero de 2006. México. 130 p.
- SPP. 1981. Síntesis Geográfica de Zacatecas. Secretaría de Programación y Presupuesto. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática. México, D.F.
- Vargas H., J.J. 2003. Estado de la diversidad genética de los árboles y bosques en el Norte de México. En: Documento de Trabajo sobre Recursos Genéticos Forestales. FAO. Roma, Italia. 38 p.