
Reforestación con especies nativas: el caso del mirador Estribo Chico, Pátzcuaro, Michoacán.

U. Espinosa*, J. F. Sánchez, L. G. Ramírez y R. I. Sánchez.

Subdirección de Investigación, Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán, Calzada Juárez #1446, Col. Villa Universidad, Morelia, C.P. 58060, Michoacán, México.

Recibido 28 mayo 2007, revisado 18 septiembre 2007, aceptado 06 noviembre 2007

Reforestation with native species: the case of mirador Estribo Chico, Pátzcuaro, Michoacán

Abstract

Each year in the state as occur in the rest of the country, reforestation programs are carried out in extensive areas with some degrees of degradation in order to restore or reduce this effects, but results are not always good due to the lack of monitoring and assessment. The objective of this work was to carry out a reforestation within plots in different degradation conditions, using native species and soil conservation techniques in order to restore the area. The study was conducted in the recreational area called Estribo Chico, which is located in the catchment of Pátzcuaro's Lake. Seven demonstrative plots were established corresponding to the same number of environmental sites in relation to vegetation cover and soil use. Each plot was planted with a mix of native tree species along with soil control degradation techniques. 350 trees were used of Pinus, Fraxinus, Quercus and Erythrina, which were planted in July and August, 2005. The species that showed the highest survival index were Erythrina breviflora with 6.57%, Quercus obtusata with 1.43% and Fraxinus uhdei with 1.14%. In relation to the environmental sites, the area/plot 5 showed a plant survival of 22% with 60% of species variability, followed by the area/plot 1 and 2, both with 16% of survival, but 1 with 60% and 2 with 20% of species variability. During August 2006, seedlings were replaced in the seven sites, considering the same parameters to assess. In areas with high soil degradation, it is necessary to start working with erosion control, simulating vegetation succession along with plantations of those native species that have greater drought resistance, bare soils, etc. (e.g. Erythrina breviflora).

Key words: Reforestation, native species, Estribo Chico.

Resumen

Cada año en la entidad como en el resto del país se realizan campañas de reforestación en extensas áreas que presentan algún grado de degradación con la intención de recuperarlas o aminorar los efectos, siendo poco alentadores los resultados debido a que estas no alcanzan el éxito esperado por la falta de un seguimiento y evaluación. El objetivo de este trabajo es el realizar una reforestación por parcelas en diferentes condiciones de degradación, utilizando especies nativas e incorporando técnicas de conservación de suelo con la meta de restaurar el área. El estudio se realizó en el área recreativa denominada Estribo Chico que se localiza en la parte baja de la cuenca del Lago de Pátzcuaro. Se establecieron siete parcelas demostrativas en igual número de sitios ambientales en función de la cobertura vegetal y uso del suelo. Cada parcela se reforestó con mezclas de especies arbóreas nativas asociadas con técnicas de control de la degradación del suelo. Se utilizaron 350 arbolitos de los géneros Pinus, Fraxinus, Quercus y Erythrina, los cuales se establecieron entre julio y agosto del 2005. Las especies que presentaron los índices más alto de sobrevivencia fueron: Erythrina breviflora con el 6.57% Quercus obtusata con el 1.43% y Fraxinus uhdei con el 1.14%. A nivel de sitio ambiental el sitio/parcela cinco presenta el 22% de sobrevivencia de plantas el 60% de variabilidad de especies, seguido de los sitios/parcelas uno y dos aunque ambos presentaron el 16% de

* Autor de correspondencia
E-mail: uespinosa@michoacan.gob.mx

sobrevivencia, el primero mostró el 60% de variabilidad de especies y el segundo tan solo el 20%. Para agosto del 2006 se repusieron ejemplares en los siete sitios considerando los mismos parámetros a evaluar. En sitios muy degradados es necesario comenzar con trabajos de control de la erosión simulando los procesos de sucesión vegetal, misma que se puede acompañar con plantaciones de aquellas especies nativas que tienen mayor resistencia a la sequía, a suelos decapitados, etc.; en este caso en particular sugerimos la *Erythrina breviflora*.

Palabras clave: reforestación, especies nativas, predio Estribo Chico

Introducción

Cada año en la entidad como en el resto del país se realizan campañas de reforestación en extensas áreas que presentan algún grado de degradación con la intención de recuperarlas o aminorar los efectos, siendo poco alentadores los resultados debido a que estas no alcanzan el éxito esperado por la falta de un seguimiento y evaluación.

La Cuenca del Lago Pátzcuaro es un claro ejemplo de lo anteriormente mencionado y más localmente la porción oeste del Cerro Colorado en donde se ubica el predio conocido como el Estribo Chico (Mirador), esta área ha sufrido una profunda presión por parte de la población Patzcuareña debido a que es utilizada como área de esparcimiento y recreación desde 1938 en que fue construido el Mirador, alterándose o modificándose sus atributos ecológicos.

La manera de “recuperarlo” ha sido a través de plantaciones con especies exóticas (*Eucalyptus* y *Casuarina*) que en lugar de mejorar las condiciones del terreno llegan a provocar trastornos ecofisiológicos (Villa y Corral, 2002). Estos trastornos afectan directamente al suelo que es uno de los recursos más degradados en México y en el mundo, y que requiere atención no solo a nivel global sino local.

De ahí que se halla planteado el realizar una reforestación por parcelas demostrativas en diferentes condiciones de degradación, utilizando especies nativas (*Pinus leiophylla*, *P. pseudostrobus*, *P. michoacana*, *Quercus obtusata*, *Fraxinus uhdei*, *Erythrina breviflora* y *E. coralloides*) e incorporando técnicas de conservación de suelo con el objetivo de restaurar esta área denominada Estribo Chico.

Material y métodos

A continuación se describe brevemente los pasos metodológicos empleados en el desarrollo del

presente trabajo:

Se elaboró una base de datos ordenada en fichas bibliográficas con temáticas que versan sobre Restauración, Conservación, Reforestación, Vegetación, Recursos Forestales, Ecología y Suelos.

En primera instancia se recopiló y revisó la cartografía generada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 1999) en las diferentes temáticas que se manejan para la zona de estudio. Específicamente se trabajó la cartografía correspondiente a la hoja Pátzcuaro E14A22, a escala 1:50,000.

Mediante la sobreposición de la información cartográfica se delimitaron zonas que cartográficamente se percibieron como unidades homogéneas, utilizando la vegetación como principal criterio de diferenciación. Resultando un total de siete sitios, en donde se montaron el mismo número de parcelas.

El diseño de las parcelas demostrativas es de forma rectangular de aproximadamente 15 x 27.5 m abarcando una superficie de 412.5 m². Cada parcela cuenta con cinco tratamientos (1) Planta con Yute (fibra orgánica), (2) Yute con Materia Orgánica, (3) Yute con pasto (de la región), (4) Pasto, y la condición de testigo; con diez repeticiones cada uno.

Tanto la información cartográfica recabada como los procesos de modelamiento, elaboración de cuadros, tratamiento de la base de datos y los documentos cartográficos se realizaron en el Sistema de Información Geográfica ILWIS. En el caso de los mapas se partió de una escala de restitución de 1:50,000, de la cual se procedió a la manipulación, procesamiento y generación de nuestra propia cartografía temática a escala 1:10,000 utilizando principalmente las herramientas analíticas de sobreposición y entrecruzamiento de mapas.

Se elaboraron los siguientes planos temáticos:

1. Mapa de localización del predio.
2. Mapa geológico.
3. Mapa edafológico.
4. Mapa de pendientes.
5. Mapa de riesgo a la erosión.
6. Mapa de susceptibilidad a la erosión.
7. Mapa de cobertura vegetal y uso del suelo.
8. Mapa de capacidad de usos de suelo.

En la anualidad 2005 se plantaron 350 árboles en las siete parcelas demostrativas con las siguientes especies nativas: *Pinus pseudostrobus*, *P. michoacana*, *Quercus obtusata*, *Fraxinus uhdei*, *Erythrina breviflora* y *E. coralloides*. bajo la técnica Gradoni que es recomendable para la restauración de terrenos erosionados (Pimentel, 1977 in Domínguez, 2000) la cual se modificó para asociarla con técnicas de control de la degradación del suelo.

Para la anualidad 2006 solamente se repusieron ejemplares nativos en cada una de las parcelas demostrativas.

Finalmente se le esta dando seguimiento a las siete parcelas demostrativas evaluando cada mes la sobrevivencia y efectividad de los tratamientos.

Resultados y discusión

El Predio del Estribo Chico comprende una superficie de 18.05 ha con un paisaje local que corresponde a una ladera de cerro (Cerro Colorado) localizado en la parte baja de la cuenca del lago de Pátzcuaro, con un gradiente altitudinal que va de los 2060 hasta 2180 msnm. Cuenta con una topografía irregular, presentando pendientes que van desde lo plano hasta lo escarpado, siendo dominantes las moderadamente inclinadas e inclinadas con un 76.31% de la superficie del predio; con suelos de color rojo; con vegetación de bosque de pino muy perturbado (Díaz-Barriga, 1993); y con una susceptibilidad que va de muy baja a baja a la erosión.

La cobertura vegetal se definió conformé a los elementos de mayor dominancia. Encontrándose que el 93.67% de la superficie se encuentra cubierta por algún tipo de vegetación (fig. 1). En donde el pastizal cubre el 3.12% de la superficie del predio; el Matorral 12.20%; la Plantación de cedro blanco (*Cupressus lindleyi*) 4.01%; la Plantación de cedro blanco y eucaliptos (*Cupressus lindleyi*, *Eucalyptus spp*) 8.18%; la Plantación mixta 1 que comprende

una mezcla de árboles nativos e introducidos 41.87%; Plantación mixta 2 comprende una mezcla de especies introducidas el 24.29% y el Área del Mirador con solamente el 6%.

Para la primera anualidad (2005) que se realizó entre julio y agosto se utilizaron 20 arbolitos de *Pinus leiophylla*, 60 de *P. pseudostrobus*, 70 de *P. michoacana*, 60 de *Quercus obtusata*, 80 de *Fraxinus uhdei* y 60 de *Erythrina breviflora*, misma que se plantaron en las siete parcelas demostrativas. Encontramos que las especies que presentaron los índices más alto de sobrevivencia fueron la *Erythrina breviflora* (6.57%), seguida de *Quercus obtusata* (1.43%) y de *Fraxinus uhdei* con el 1.14%. A nivel de sitio/parcela tenemos que el número cinco que se encuentra caracterizado por la Plantación de cedro blanco y Eucalipto presentó el 22% de sobrevivencia de plantas y el 60% de variabilidad de especies, le siguen el uno y dos que se ubican dentro de una Plantación mixta de especies nativas con introducidas aunque ambos presentan el 16% de sobrevivencia, el primero tiene el 60% de variabilidad de especies y el segundo tan solo el 20%.

En términos generales la sobrevivencia de especies nativas para la anualidad 2005 fue de tan solo el 9.46% con el 60% de variabilidad, se refuerza la idea de que en sitios muy degradados es necesario comenzar con trabajos de control de la erosión a través de pastizaciones simulando los procesos de sucesión vegetal, misma que se puede acompañar con plantaciones de las especies que tienen mayor resistencia a la sequía, a suelos decapitados, etc., en este caso en particular sugerimos la especie *Erythrina breviflora*.

Para la segunda anualidad (2006) en cada una de las siete parcela se repusieron aquellos ejemplares de las siguientes especies nativas: *Pinus pseudostrobus*, *P. michoacana*, *Quercus obtusata*, *Fraxinus uhdei*, *Erythrina breviflora* y *E. coralloides*; esta anualidad se ha estado evaluando mes con mes desde agosto de 2006 hasta el mes de marzo del 2007.

La parcela demostrativa cinco presenta el mayor porcentaje de sobrevivencia desde la plantación hasta el mes de marzo, tan solo ha perdido el 30% de ejemplares.

En cambio, las parcelas demostrativas seis y siete presentaron la mayor pérdida de especies nativas; la primera tan solo mantiene el 24% de sobrevivencia de ejemplares registrándose las mayores pedidas

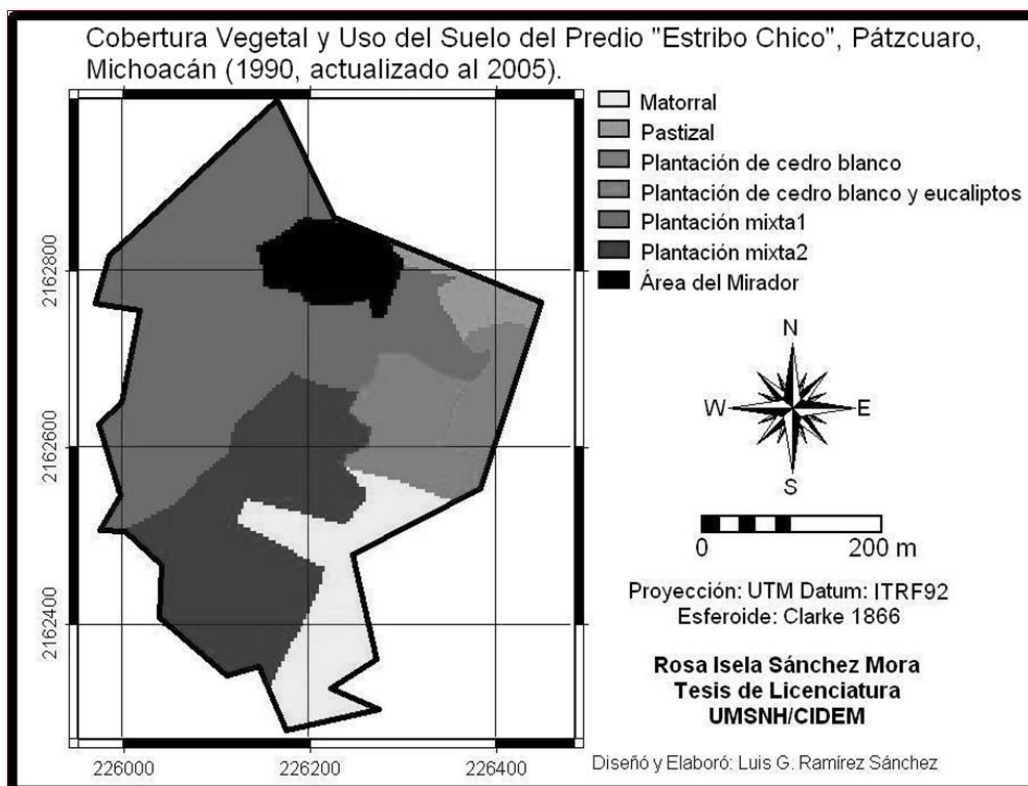


Figura 1. Mapa de cobertura vegetal.

entre los meses de octubre a noviembre (24%), de diciembre a enero (20%) y de enero a marzo (16%). La segunda parcela tan solo mantiene el 18% de sobrevivencia, presentando más marcada la disminución de ejemplares entre los meses de diciembre a enero (30%) y de enero a marzo (28%) (Fig. 2).

En cuanto a las especies, *Fraxinus uhdei* ha demostrado ser la especie que mejor se ha adaptado a las condiciones medioambientales de las parcelas demostrativas uno, tres y cuatro ya que desde su plantación hasta el mes de marzo mantiene todos los ejemplares vivos. Por su parte, *Pinus pseudostrobus* ha respondido mejor a las condiciones de las parcelas demostrativa dos y cinco. Y *Pinus michoacana* y *Quercus* únicamente a la cinco.

En cambio, *Erythrina* ha sido la especie que menos se ha adaptado a las condiciones de las parcelas uno, dos, cinco, seis y siete, prácticamente ha desaparecido desde el mes de diciembre. (fig. 3).

Desde el mes de agosto del 2006 hasta marzo del presente año, *Fraxinus uhdei* mantiene el 85.7% de sobrevivencia de ejemplares, le sigue el *Pinus pseudostrobus* con el 65.7%: en cambio *Erythrina*

breviflora solamente mantiene el 5.7% de ejemplares vivos (fig. 4).

En cuanto a los tratamientos empleados se encontró que en las parcelas demostrativas del uno al cinco el yute ha sido efectivo, en promedio mantiene el 60.7% de sobrevivencia de ejemplares por arriba de la condición de testigo que presentó el 59%.

En las parcelas seis y siete en donde se emplearon los cuatro tratamientos el yute con la adición de materia orgánica ha sido el más efectivo en la parcela seis ya que ha mantenido el 40% de sobrevivencia de ejemplares igual que la condición de testigo. En cambio, la parcela siete los tratamientos de pasto y de yute con adición de materia orgánica presentan el 20% de efectividad reflejado en la sobrevivencia de ejemplares por debajo de la condición de testigo que mantuvo el

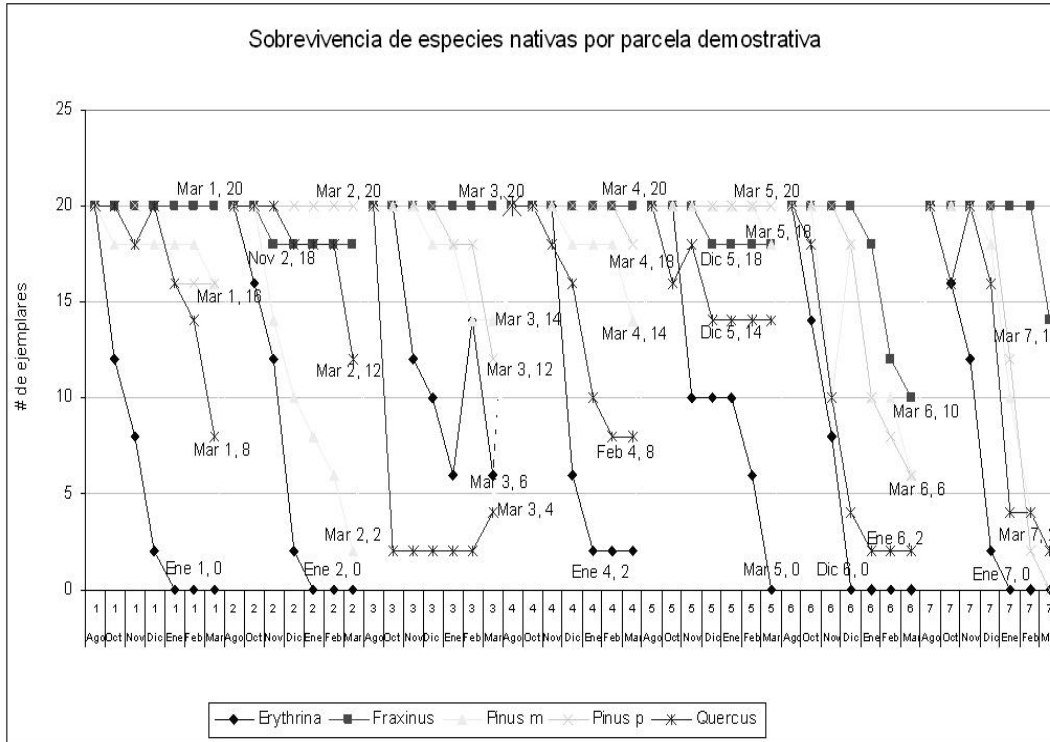


Figura 2. Sobrevivencia de especies nativas por parcela demostrativas.

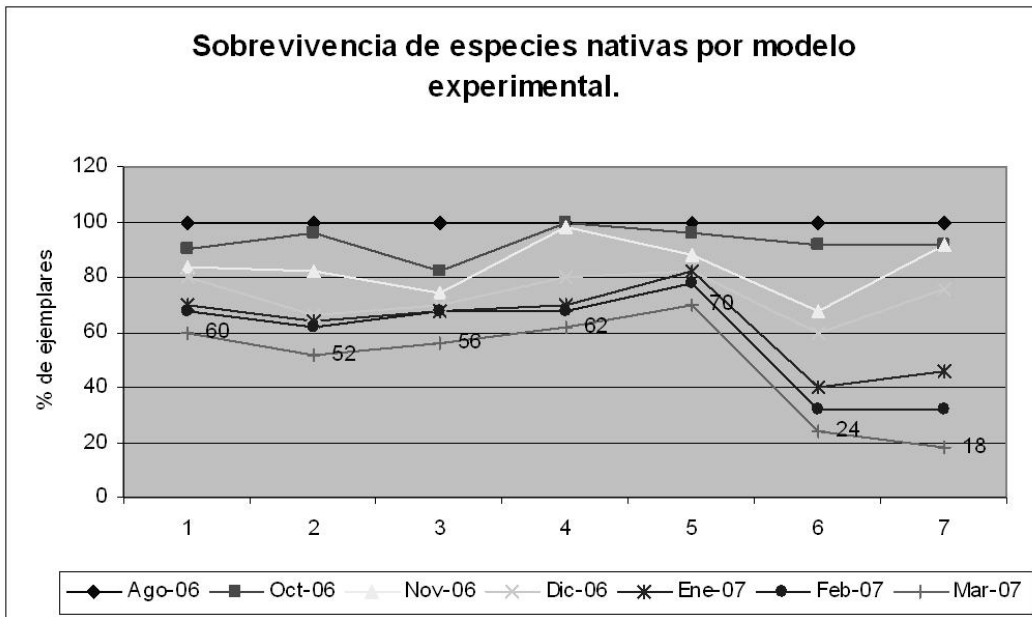


Figura 3. Sobrevivencia de especies nativas por parcela demostrativas.

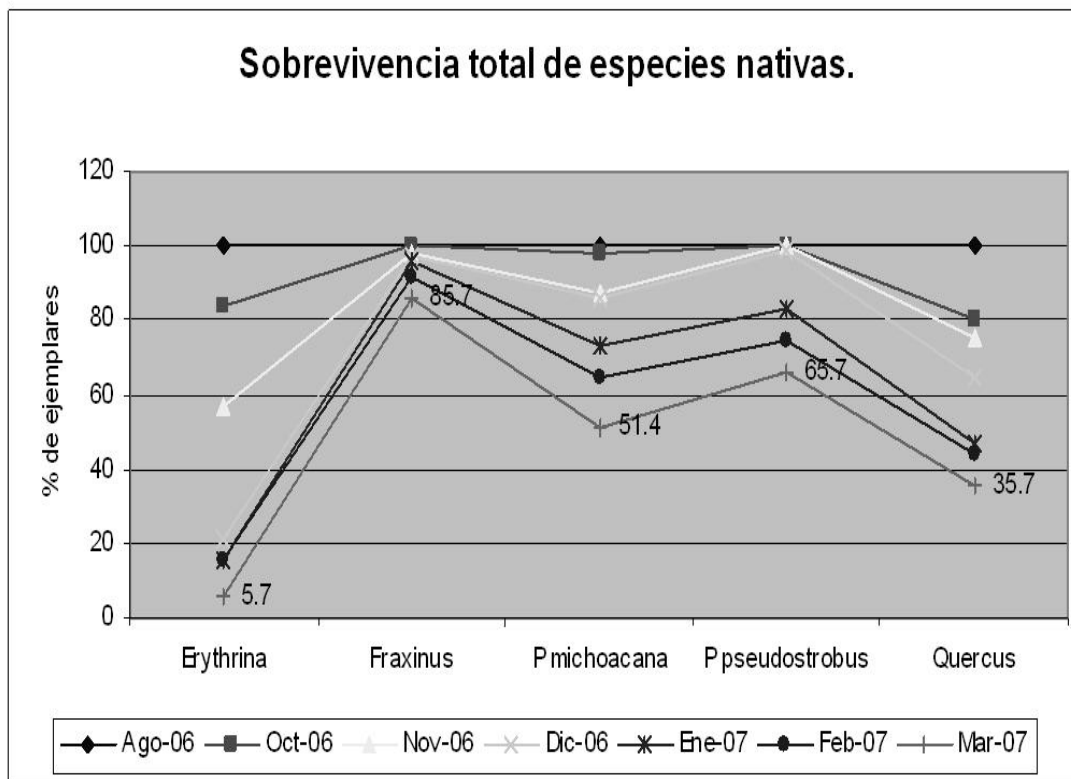


Figura 4. Sobrevivencia total de especies nativas.

30% de ejemplares vivos (fig. 5 y 6).

En términos generales la sobrevivencia de especies nativas para la anualidad 2005 fue de tan solo el 9.46% con el 60% de variabilidad, se refuerza la idea de que en sitios muy degradados es necesario comenzar con trabajos de control de la erosión a través de pastizaciones simulando los procesos de sucesión vegetal, misma que se puede acompañar con plantaciones de las especies que tienen mayor resistencia a la sequía y a suelos decapitados.

En cuanto a la sobrevivencia de especies nativas por parcela demostrativa existe una tendencia natural hacia la disminución de ejemplares en forma gradual.

En cuanto a la calidad del sitio podemos observar una disminución por especies en cada una de las parcelas.

Conclusiones

Existe una relación directa de la sobrevivencia de la plantación con la calidad del sitio, muestra de ello

son las parcela demostrativas seis y siete ya que presentan la mayor pérdida de individuos y justo corresponde con la condición de mayor degradación del terreno. El genero Fraxinus es que mayor adaptabilidad a presentado a las condiciones medio ambientales de las parcelas demostrativas por el contrario los géneros Erythrina y Quercus son las menos recomendables a reintroducir. La calidad y el manejo de la planta en vivero se deben mejorar por que algunas plantas presentan torsión en la raíz (cola de cochino) que limita las posibilidades de sobrevivencia en campo.

Estos resultados parciales refuerzan la idea de que en sitios muy degradados es necesario comenzar con trabajos de control de la erosión a través de pastizaciones y/o colocación de Yute (malla orgánica) que permita la fijación de semillas y retención de suelos favoreciendo los procesos de sucesión vegetal, misma que se puede acompañar con plantaciones de aquellas especies nativas que tienen mayor adaptabilidad a las condiciones medio ambientales del predio.

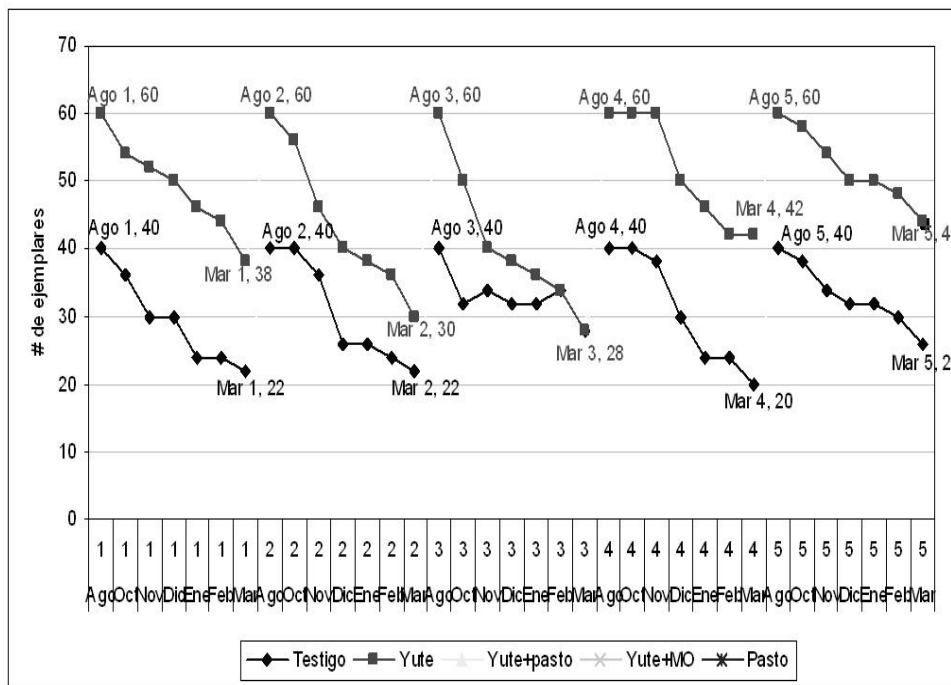


Figura 5. Supervivencia de especies en tratamiento por parcelas demostrativas.

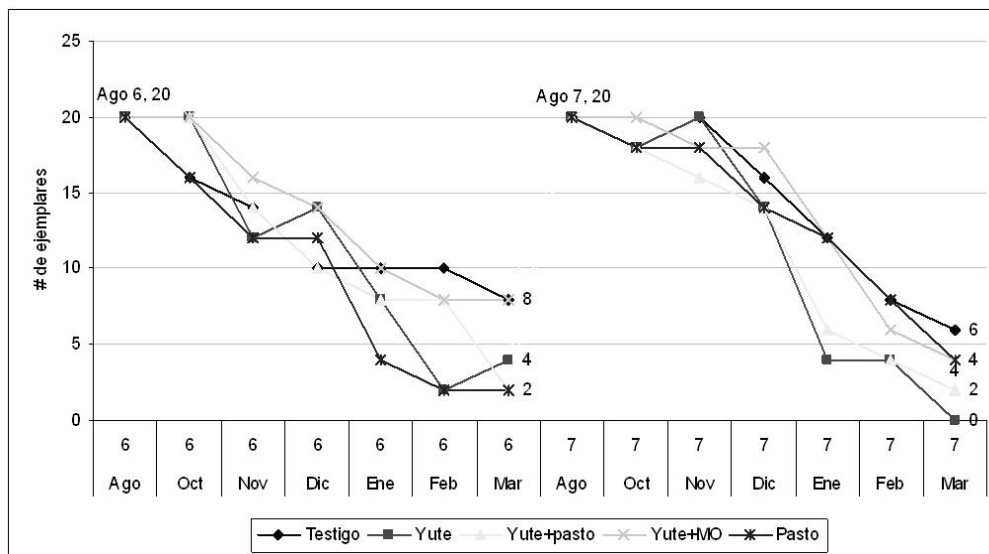


Figura 6 Supervivencia de especies en tratamiento por parcelas demostrativas.

Agradecimientos

Este trabajo es apoyado por el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Michoacán, con clave de registro Michoacán-2005-C01-016, del proyecto “Restauración de áreas degradadas mediante la reforestación con especies nativas: el caso del Mirador Estribito Chico, Pátzcuaro, Michoacán”. Así como por el centro de investigación y desarrollo del estado de Michoacán y la comisión forestal del estado de Michoacán.

Bibliografía

- Díaz-Barriga H., Bello G.M.A. 1993. Contribución al conocimiento de la flora de la cuenca del Lago de Pátzcuaro.
- Domínguez C.P.A. 2000. Notas Cortas sobre Silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales, U.A.N.L. Linares, Nuevo León, México 40 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) (1999). Carta topográfica Pátzcuaro E14A22. 1:50,000. Dirección General de Geografía. Secretaria de Programación y Presupuesto.
- Villa, C., B. y J.J. Corral R. 2002. Análisis de la estructura actual del componente arbóreo del Estribito Chico del Cerro Colorado, Pátzcuaro, Michoacán, México. CIDEM.