



Economía, sociedad y territorio  
ISSN: 1405-8421  
ISSN: 2448-6183  
El Colegio Mexiquense A.C.

Hernández Dzib, Germán; Martínez Romero, Eduardo; Esparza-Olguín, Ligia  
Evaluación socioambiental del Programa Nacional Forestal  
en dos ejidos del municipio de Calakmul, Campeche  
Economía, sociedad y territorio, vol. XXII, núm. 69, 2022, Mayo-Agosto, pp. 693-725  
El Colegio Mexiquense A.C.

DOI: <https://doi.org/10.22136/est20221784>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11174081014>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

# Evaluación socioambiental del Programa Nacional Forestal en dos ejidos del municipio de Calakmul, Campeche

## Socio-environmental evaluation of the National Forest Program in two ejidos in the municipality of Calakmul, Campeche

GERMÁN HERNÁNDEZ DZIB\*  
EDUARDO MARTÍNEZ ROMERO\*\*  
LIGIA ESPARZA-OLGUÍN\*\*\*

### *Abstract*

*The National Forest Program promotes conservation, sustainable management, and restoration. This study used socioeconomics and ecological approaches to evaluate the effects of the programs in two ejidos in Calakmul and to provide recommendations to improve its management and implementation. The evaluation indicates that objectives were not met since the socioeconomic conditions of the target population did not improve, and the reforested areas showed survival rates of less than 6%. We suggested improving training and the monitoring or evaluation process and adapting the techniques to the environmental conditions of each region.*

**Keywords:** forest policy, National Forest Program, reforestation, conservation, Calakmul.

### **Resumen**

El Programa Nacional Forestal busca promover la conservación, el manejo sustentable y la restauración. Este trabajo evalúa, bajo los enfoques socioeconómico y ecológico, los efectos del programa en dos ejidos en Calakmul, para generar recomendaciones que mejoren su gestión e implementación. La evaluación muestra que no se cumplen los objetivos para los que fue diseñado, ya que las condiciones socioeconómicas de la población objetivo no mejoraron y las áreas reforestadas presentaron niveles de sobrevivencia menores a 6%. Se sugiere mejorar la capacitación y el proceso de monitoreo o evaluación y adecuar las técnicas a las condiciones ambientales de cada región.

**Palabras clave:** política forestal, Programa Nacional Forestal, reforestación, conservación, Calakmul.

\* Estudiante del doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable en El Colegio de la Frontera Sur unidad Campeche, correo-e: german.hernandez@estudianteposgrado.ecosur.mx

\*\* Consultor independiente en Investigación y Soluciones Socioambientales A.C., correo-e: eduardo.marinez@surverde.org

\*\*\* El Colegio de la Frontera Sur unidad Campeche, correo-e: lesparza@ecosur.mx

## Introducción

Las políticas públicas son todas aquellas acciones del gobierno que buscan resolver una demanda o una problemática social, a través de un conjunto de soluciones específicas, concretas y determinadas (Aguilar Villanueva, 2007); están diseñadas para mejorar la calidad de vida, por lo que su correcta instauración y posterior evaluación son necesarias para su cumplimiento. Las políticas públicas ambientales surgen como respuesta al evidente daño ambiental iniciado desde décadas atrás, así como para garantizar el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y el bienestar de la población y las comunidades rurales urbanas (Quadri de la Torre, 2012). Debido al intenso uso de los recursos y a la falta de planificación de estrategias enfocadas a la conservación del ambiente, el capital natural mexicano se ha deteriorado, generando, como consecuencia, problemas ambientales, sociales y económicos (Micheli Thirion, 2002).

El manejo de los recursos forestales ha estado sujeto a una serie de cambios en la historia reciente de México, que se reflejan en la creación o modificación de distintas leyes para su regulación (Merino, 2004; Segura-Warnholtz, 2014). Tal es el caso de la Ley Forestal, promulgada en 1992, que permitió desregular la actividad forestal en sus distintas fases, así como su modificación, en 1997, que buscó regular las plantaciones forestales. Además, la implementación de un marco legal permitió poner en marcha nuevos programas de estímulos y apoyo a comunidades forestales, como el Programa de Desarrollo Forestal (Prodefor) y el Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales (Procymaf) (Segura-Warnholtz, 2014).

En México, el manejo comunitario de los bosques y selvas fue promovido a partir de políticas forestales, que reconocían el valor de la multifuncionalidad de los ecosistemas forestales y la importancia de las comunidades dueñas de las tierras, al tiempo que se propició un marco legal en materia forestal complejo y centralizado (Fernández Vázquez y Mendoza Fuente, 2015). No obstante, el Estado mexicano tiene el potencial de limitar severamente la capacidad de decisión que tienen los ejidos<sup>1</sup> sobre sus tierras; además, los trámites burocráticos representan costos de transacción que aumentan la asimetría entre proyectos de explotación

<sup>1</sup> El ejido tiene dos connotaciones: en la primera, es considerado como el núcleo de población o persona moral con personalidad jurídica y patrimonio propios; la segunda se refiere a las tierras sujetas a un régimen especial de propiedad social en la tenencia de la tierra; constitucionalmente se reconoce dicha personalidad y se protege de manera especial su patrimonio (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, art. 27, fracc. VII; Ley Agraria, arts. 9 y 10).

capitalista y la silvicultura comunitaria (Torres-Mazuera, 2016; Navarro-Olmedo *et al.*, 2016).

Entre los programas que se han implementado en México se encuentran los encaminados a la conservación, manejo sustentable y restauración, como los referidos en el objetivo 1 del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012 (*DOF*, 2008); los del componente III en su modalidad B.1 (Restauración Integral) del Programa Nacional Forestal 2013-2018 (*DOF*, 2013); y los del objetivo prioritario 3 del nuevo Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024 para áreas forestales estratégicas (*DOF*, 2020).

La política forestal implementada en México es semejante a la que se ha desarrollado en otros países de América Latina y Europa. Por ejemplo, en Argentina se han implementado diferentes programas enfocados a incentivar el establecimiento de plantaciones forestales (Coronel de Renolfi y Cardona, 2005), con el objetivo de incrementar las áreas de bosques y su productividad (Nussbaumer y Fernández, 2018). En Guatemala, el Programa de Incentivos Forestales (Pinfor) estuvo enfocado en promover el establecimiento de plantaciones y la recuperación de masas forestales a partir de su manejo (Sandoval García y Le Coq, 2017). Mientras que en Brasil, entre 1985 y 2012 se generaron diversas legislaciones encaminadas a mejorar los instrumentos para garantizar la conservación de los bosques públicos, que incluyeron cambios en la constitución de ese país para reconocer al medio ambiente como un bien común y un nuevo Código Forestal que protege la vegetación nativa en propiedades privadas (Moraes *et al.*, 2021). En algunos países europeos, como España, la política forestal es descentralizada, por lo que tienen estrategias y planes forestales a nivel regional, que diferencian los incentivos en favor de la función del bosque o del territorio que ocupa (Montiel y Galiana, 2005; Baulenas, 2021). En Alemania y Suecia, por otro lado, tienen una política nacional enfocada al desarrollo sustentable y al resguardo de la biodiversidad y las funciones y servicios que proveen los bosques (Baulenas, 2021).

## **1. Evaluación de políticas forestales**

Las políticas públicas involucran la interacción de distintos actores sociales; un papel clave se encuentra en los encargados de formular los programas, ya que sus decisiones pueden resolver, agravar o ser impasibles a las problemáticas sociales para las que fueron creadas (Cardozo, 2013). Debido a lo anterior, es de suma importancia llevar a cabo la evaluación de las políticas públicas, pues permite conocer sus efectos, el rumbo que

han tomado y, si es preciso, hacer los ajustes correspondientes. La evaluación de las políticas públicas consiste en llevar a cabo un análisis minucioso y estructurado de sus programas; su objetivo es mejorar las decisiones que se tomen en la implementación de los programas públicos (Torres-Rojo, 2015). Éstas pueden realizarse de manera cuantitativa o cualitativa y pueden ser anteriores o posteriores a la aplicación de los programas; la más frecuente es la evaluación cuantitativa posterior. Según Cardozo (2013), para llevar a cabo una correcta evaluación es necesario tener claramente definidos y jerarquizados los objetivos de las organizaciones, tanto privadas como públicas. Posteriormente, los objetivos se evalúan a través de criterios; los más utilizados son: i) eficiencia, que es, en el sector público, lograr los objetivos planteados con los mismos costos económicos, políticos y sociales; ii) eficacia, que se refiere a los alcances de los objetivos sin medir costos implicados; iii) efectividad, visible cuando se producen resultados positivos independientemente de si estaban establecidos o no en los objetivos planteados; y iv) productividad, que alude a los servicios producidos en relación con los insumos empleados.

En México se han realizado diversas evaluaciones y análisis de las políticas forestales desde una perspectiva académica. Por ejemplo, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2011) evaluó el Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales para los años fiscales 2009 y 2010, señalando que opera con un alto apego a las reglas de operación y lineamientos, dando certeza de la transparencia en el uso de recursos públicos y facilitando la gestión de estos. En el documento, se menciona que, en el caso de los indicadores de gestión, los programas han alcanzado las metas planteadas; sin embargo, no existe evidencia con suficiente rigor técnico que permita evaluar el impacto de los programas y se recomienda, al igual que en otros reportes (Coneval, s/f), llevar a cabo evaluaciones donde se incluya el impacto en el ecosistema por servicios ambientales (suelo, carbono y agua).

Otras evaluaciones señalan el pobre desempeño costo-efectividad de los programas de reforestación y restauración en México (periodo 2012-2016), con una tendencia a la reducción en el número de especies, el número de árboles producidos en los viveros oficiales y en el presupuesto asignado anualmente a los programas de reforestación y restauración (Ramírez-Soto *et al.*, 2018). En otros casos, se propone dictar políticas públicas sectoriales y transversales que impulsen esfuerzos en la protección y en el fomento del patrimonio forestal nacional, considerando la necesidad de tener una expresión territorial coherente, que integre la toma de decisiones de las actividades de otros sectores, y que genere sinergias intersectoriales hacia la sustentabilidad (Hernández Santana *et al.*, 2020).

Otros análisis modelan el comportamiento de las variables del sector forestal de México hasta 2100 y su relación con las políticas públicas, concluyendo que, si continúa la degradación forestal en México, se requerirá evaluar, crear e implementar políticas públicas y planes de manejo sostenibles, enfocados a cada región, para satisfacer las necesidades presentes y futuras de la sociedad (Medina Hernández, 2020). Algunos otros señalan que, en el aspecto socioeconómico, es fundamental evaluar el uso eficiente de los subsidios, la suficiencia de apoyo para que los beneficiarios realicen los trabajos que se solicitan, el grado de condición en caso de ausencia del subsidio y su efecto en la degradación forestal, así como el grado de compromiso de los beneficiarios con respecto a la conservación y restauración, una vez concluido el programa (Coneval, s/f).

En Calakmul, las contradicciones de la política pública y el entramado legal se manifiestan de modo muy ilustrativo en el caso de la silvicultura comunitaria, ya que todo el municipio es un territorio eminentemente forestal, en donde prevalece el régimen de propiedad ejidal. Se podría argumentar que por estas dos características (su amplia cobertura forestal y su régimen ejidal de la tierra), aunadas a los múltiples proyectos que en las últimas décadas han tratado de impulsar la formación de empresas forestales, Calakmul debería ser un territorio de gran proyección para la silvicultura comunitaria (Sosa-Montes *et al.*, 2012; Porter Bolland *et al.*, 2019; Dobler-Morales *et al.*, 2020). Sin embargo, los ejidos con régimen de uso común se ven en la encrucijada de poseer propiedades forestales altamente reguladas por el Estado, a partir de un marco legal sumamente centralizado (Román-Dañobeytia *et al.*, 2014; Fernández Vázquez y Mendoza Fuente, 2015; Rodríguez Solórzano y Fleischman, 2018; Mendoza Fuente *et al.*, 2020). Por ejemplo, Mendoza Fuente *et al.* (2020) analizaron el impacto de los arreglos institucionales en el proceso de construcción de capital social para el manejo forestal entre los ejidos que conforman la Asociación Regional de Silvicultura de Calakmul (ARS), concluyendo que no existe una apropiación de formas de manejo sustentable para los bosques, sino una adopción del discurso de conservación de la biodiversidad, que les permite captar subsidios y que fortalece una relación tutelar entre el Estado mexicano y los ejidos.

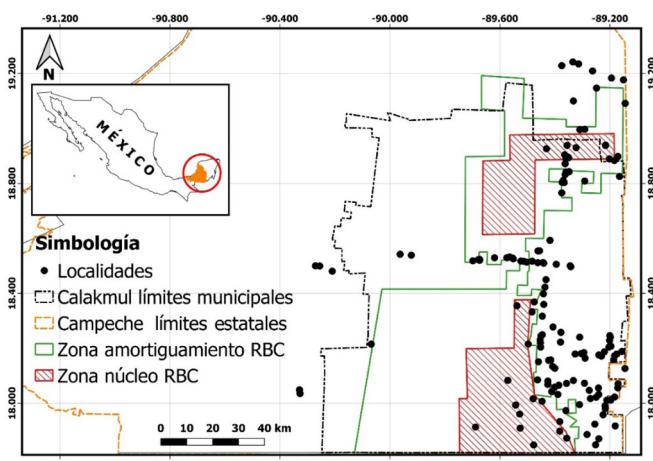
Considerando la importancia del manejo de los recursos forestales en Calakmul y la cantidad de programas de política pública implementados con la finalidad de corregir y mitigar la degradación ambiental, el presente trabajo tuvo como objetivos: *i)* evaluar los efectos socioeconómicos y ambientales de los programas destinados a la conservación y restauración del Programa Nacional Forestal (Pronafor) en los ejidos Eugenio Echeverría Castellot I y La Guadalupe, en Calakmul, Campeche, bajo los enfoques socioeconómico y ecológico, en el periodo 2010-2012; y *ii)* generar recomendaciones para mejorar la gestión e implementación de este tipo de programas en bosques tropicales en México.

## 2. Características generales de la Reserva de la Biósfera Calakmul (RBC)

El municipio de Calakmul forma parte de la planicie Yucateca, donde las elevaciones pueden alcanzar aproximadamente 300 m s.n.m.; el terreno está compuesto por formaciones de rocas de carbonato, cubiertas por varios metros de caliche y suelos delgados que contienen materia orgánica, en las que predomina la acción química y el drenaje subterráneo más que la erosión mecánica y las corrientes superficiales. El municipio alberga la extensión más grande y mejor conservada de bosques tropicales en México; por su importancia, en 1989 se decretó como Reserva de la Biósfera y, en 2014, como Patrimonio Mixto de la Humanidad. Se estima que alberga más de 1500 especies vegetales (Martínez *et al.*, 2001) y cerca de 600 especies de vertebrados terrestres, como jaguar (*Panthera onca*), pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), tapir (*Tapirus bairdii*), hocofaisán (*Crax rubra*) y pavo ocelado (*Melleagris ocellata*).

En Calakmul se desarrollan actividades económicas primarias, terciarias y secundarias (en orden de importancia), por ejemplo: sistemas agrícolas comerciales y tradicionales (maíz, chihua, chile jalapeño y frijol), cría de ganado (pequeño), caza, apicultura, extracción de madera, recolección de chicle y comercio en pequeñas empresas, como tendejones y talleres. El municipio cuenta con 31,714 habitantes, con una densidad de 2.3 habitantes por km<sup>2</sup> y una relación de 103 hombres por cada 100 mujeres, distribuidos en 184 localidades rurales (Inegi, 2021; mapa 1).

**Mapa 1**  
**Distribución de los centros de población en la RBC**

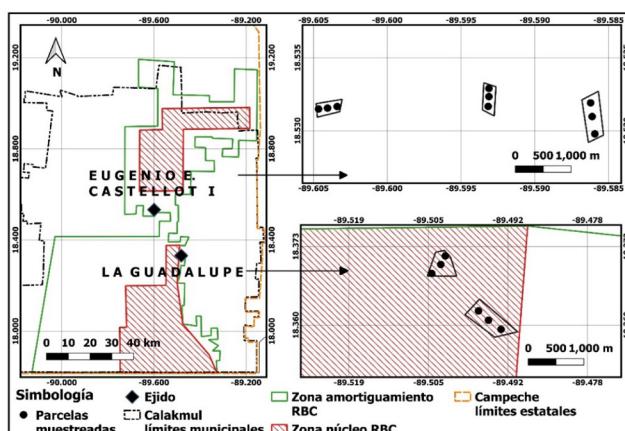


Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (2011); generado con QGIS (QGIS Association, 2021).

### 3. Método

Para cumplir los objetivos propuestos, se evaluaron dos componentes: el socioeconómico y el ecológico. El análisis socioeconómico incluyó la recopilación de datos de 144 entrevistas semiestructuradas previamente realizadas; mientras que el análisis de vegetación correspondió a un estudio de estructura y composición vegetal, en predios con y sin intervención del Pronafor (mapa 2).

**Mapa 2**  
**Localización de los ejidos y parcelas de muestreo dentro de la RBC**



Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (2011); generado con QGIS (QGIS Association, 2021).

#### 3.1. Selección de los ejidos

Para el estudio, se utilizaron bases de datos, proporcionadas por el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI, 2012), con información sobre los montos y las comunidades beneficiadas por los programas de la Comisión Nacional Forestal (Conafor) en el municipio de Calakmul. Con dichos datos, se realizó un cruce y filtrado de información para seleccionar los ejidos que cumplieran los siguientes criterios:

- Que tuvieran un periodo de continuidad en el programa mínimo de tres años, para evaluar su efectividad en una escala de tiempo de mediano plazo.
- Que fueran beneficiarias del Pronafor.

- Que fueran participantes en el componente sobre “Conservación y restauración” del Pronafor, en la modalidad de Restauración integral incluyendo actividades para la conservación y restauración, la reforestación y la protección de áreas reforestadas.

Con base en lo anterior, resultaron seleccionados para el presente estudio los ejidos Eugenio Echeverría Castellot I y La Guadalupe (tabla 1). Mediante una asamblea, se identificaron, para ambos ejidos, cinco participantes con predios bajo los criterios de selección anteriormente mencionados, a quienes se les realizó una visita técnica de campo, con la finalidad de corroborar y georreferenciar las áreas destinadas a la reforestación. Los predios participantes del ejido Eugenio Echeverría Castellot I se encuentran dentro de la zona de amortiguamiento de la reserva; en el caso de las parcelas en el ejido La Guadalupe, se encuentran dentro de la zona núcleo sur (mapa 2).

**Tabla 1**  
**Datos básicos de los ejidos seleccionados**

Ejidos	Coordenadas	Habitantes	Marginación	Zona en la RBC
La Guadalupe	18°19'53", -89°28'49"	282 habitantes	Alto	Núcleo
Eugenio Echeverría Castellot I	18°31'55", -89°35'56"	171 habitantes	Alto	Amortiguamiento

Fuente: elaboración propia con datos del Inegi (2011).

Para cada uno de los participantes se recopiló información socioeconómica proveniente de entrevistas realizadas durante el proyecto “Monitoreo adaptativo: mitigación y adaptación ante cambio climático en Calakmul, Campeche” (Sur Verde, 2014). Además, se realizó un recorrido en campo y se aplicó un cuestionario relacionado con la implementación del programa en sus predios, para obtener información referente al tipo de cobertura vegetal original, la historia de uso, el mantenimiento y los parámetros de reforestación (densidad de siembra, superficie). Se seleccionaron áreas con las mismas condiciones de cobertura vegetal original (vegetación secundaria derivada de selva baja subperennifolia, VSSBSP) y con historias de uso similares para tener un punto de partida homogéneo. Con base en lo anterior, se reconocieron tres condiciones diferentes en los ejidos estudiados (tabla 2).

**Tabla 2**  
**Descripción de las condiciones encontradas en los predios participantes de los ejidos Eugenio Echeverría Castellot I y La Guadalupe**

<i>Condición</i>	<i>Edad aproximada</i>	<i>Características</i>	<i>Ejido (número de parcelas estudiadas; superficie reforestada en hectáreas)</i>
Acahual manejado y reforestado	15 años	Parcelas de VSSBSP en las que se ha hecho uso de los recursos forestales presentes. Se realizaron siembras de cultivos y desmontes. Posteriormente, dichos sitios fueron reforestados.	Eugenio Echeverría Castellot I (3; 5). La Guadalupe (3; 19.8).
Acahual no manejado con reforestación	15 años	Parcelas de VSSBSP en las que no se han utilizado los recursos forestales presentes. Se realizaron siembras de cultivos y desmontes. En estos sitios también se llevó acabo la reforestación.	Eugenio Echeverría Castellot I (3; 5).
Acahual no manejado y no reforestado	10-15 años	Parcelas de VSSBSP en las que no se utilizaron los recursos forestales presentes. Se realizaron siembras de cultivos y desmontes. No participaron en el programa de reforestación.	Eugenio Echeverría Castellot I (3; no aplica). La Guadalupe (3; no aplica).

Fuente: elaboración propia con base en las entrevistas y cuestionarios realizados.

En el ejido Eugenio Echeverría Castellot I se encontraron las tres condiciones mencionadas anteriormente. Por otro lado, en el ejido La Guadalupe sólo se identificaron acahuales con manejo y reforestación y acahuales no reforestados ni manejados.

### **3.2. Muestreo de la composición, estructura y diversidad vegetal en los ejidos seleccionados**

Se utilizó la metodología indicada en la *Guía para la estimación y mapeo de la biomasa en selvas tropicales*, adaptado por Esparza-Olguín *et al.* (2014) para bosques tropicales, en el cual se realizan mediciones en parcelas

circulares. Con la información de los predios participantes, previamente georreferenciada y procesada en el *software* QGIS, se realizó un muestreo dirigido, en donde se establecieron un total de 15 parcelas de 17.84 m de diámetro (1000 m<sup>2</sup>) distribuidas en ambos ejidos (figura 2) y bajo las tres condiciones anteriormente descritas (tabla 2). Cada parcela de 1000 m<sup>2</sup> fue delimitada internamente en áreas de 400 m<sup>2</sup> (desde el centro hasta 11.28 m de radio) y 600 m<sup>2</sup> (a partir de 11.28 m de radio hasta 17.84 m).

Dentro de las secciones establecidas en la parcela, se utilizaron los siguientes criterios de medición: *i*) hasta 11.28 m de longitud del radio (400 m<sup>2</sup>) se midieron, identificaron, etiquetaron y contaron todos los individuos de especies leñosas con altura de > 1.30 m y con diámetro a la altura del pecho (DAP) > 1 cm; y *ii*) a partir de 11.28 m y hasta 17.84 m se midieron, identificaron, etiquetaron y contaron todos los individuos leñosos con altura de > 1.30 m y DAP > 2.5 cm. Se registraron el nombre común y el nombre científico a nivel de especie, con el apoyo de un parataxónomo, la altura y el DAP de cada individuo.

Con los datos obtenidos en campo se realizó un listado florístico con las especies encontradas en cada parcela; la nomenclatura se corroboró en la página especializada [www.theplantlist.org](http://www.theplantlist.org) (The Plant List, 2013). Además, se hicieron estimaciones de la densidad (número de individuos/ha) y del área basal (m<sup>2</sup>/ha); se evaluó la riqueza de especies, como el número de especies por parcela, y se calculó la diversidad verdadera mediante la ecuación 1:

$$qD = (\sum_i^S p_i^q)^{1/(1-q)} \quad (1)$$

En donde  $qD$  es la diversidad verdadera;  $p_i$  es la abundancia relativa (abundancia proporcional) de la iésima especie;  $S$  es el número de especies; y  $q$  es el orden de la diversidad, que define la sensibilidad del índice a las abundancias relativas de las especies (Jost, 2006; Jost y González-Oreja, 2012).

Por último, se empleó un análisis de varianza mediante la prueba de Kruskal Wallis para analizar las diferencias entre las variables densidad (ind ha<sup>-1</sup>), riqueza de especies y área basal entre las condiciones, debido a que no existía homogeneidad de varianza entre las muestras analizadas.

## 4. Resultados

### 4.1. Transferencias del Estado

Durante el período 2010-2012, las transferencias por parte de Pronafor para las categorías reforestación, restauración, mantenimiento y protección

incluyeron un monto total de \$6,812,510 para el ejido Eugenio Echeverría Castellot I; de dicho monto, 11.27% fueron asignados para acciones de reforestación, 1.56% para actividades correspondientes al mantenimiento de áreas reforestadas y 7.65% para la protección de áreas reforestadas. El restante (79.52%) se engloba en una categoría general de acciones correspondientes a restauración de suelos, reforestación, mantenimiento y protección para la rehabilitación de ecosistemas forestales deteriorados (tabla 3). Para el ejido La Guadalupe, se recibió un total de \$529,905, en donde 41.24% se solicitaron para acciones de reforestación, 48.88% para el mantenimiento de áreas reforestadas y 9.88% para la protección de áreas reforestadas (tabla 3). Los participantes, primero, solicitaron apoyo para llevar a cabo la reforestación de sus parcelas; posteriormente, solicitaron recursos para darle mantenimiento (que consiste en reponer las plantas muertas y eliminar malezas presentes) y, finalmente,

**Tabla 3**  
**Transferencia de recursos del Pronafor en el período 2010-2012**  
**en los ejidos estudiados**

<i>Eugenio Echeverría Castellot I</i>				
<i>Programa</i>	<i>Componente</i>	<i>Año</i>	<i>Beneficiarios</i>	<i>Monto (\$)</i>
Conservación y restauración	Reforestación	2010	12	\$146,400
	Mantenimiento	2010	21	\$106,500
	Protección	2011	14	\$293,800
	Acciones generales*	2012	1	\$2,706,250
	Acciones generales*	2012	1	\$2,711,250
	Reforestación	2012	8	\$621,270
	Protección	2012	4	\$227,040
<i>La Guadalupe</i>				
<i>Programa</i>	<i>Componente</i>	<i>Año</i>	<i>Beneficiarios</i>	<i>Monto (\$)</i>
Conservación y restauración	Reforestación	2010	6	\$107,025
	Mantenimiento	2010	8	\$168,870
	Reforestación	2011	2	\$79,650
	Reforestación	2012	2	\$31,860
	Mantenimiento	2012	3	\$90,160
	Protección	2012	1	\$52,340

\* Se refiere a una categoría general de acciones enfocadas a restauración de suelos, reforestación, mantenimiento y protección para la rehabilitación de ecosistemas forestales deteriorados.

Fuente: elaboración propia con datos de la Conafor, a través del INAI (2012).

la protección para aquellas áreas reforestadas (que consiste en el cercado de la zona). Durante las encuestas realizadas en campo, los ejidatarios indicaron que no recibieron suficiente capacitación y que, posterior a la aplicación del programa, no se realizó ninguna supervisión para verificar los trabajos de reforestación.

#### **4.2. Condición socioeconómica**

Tanto en el ejido Eugenio Echeverría Castellot I como en La Guadalupe, la totalidad de los beneficiarios por parte del Pronafor se dedican a actividades relacionadas con el campo. Los núcleos familiares se encuentran conformados por el jefe de familia, la cónyuge y los hijos. En el ejido Eugenio Echeverría Castellot I, algunos de los jefes de familia, en búsqueda de mejores oportunidades, han decidido trabajar fuera del ejido, como jornaleros, para poder obtener un recurso extra para sus familias. En ambos ejidos, la totalidad de los hijos de los beneficiarios cursa algún grado escolar actualmente y las cónyuges son todas amas de casa.

En Eugenio Echeverría Castellot I se presentó un grado alto de marginación y un índice de desarrollo humano (IDH) de 0.420, que se encuentra por debajo del nivel medio municipal y nacional; mientras que La Guadalupe presentó un grado alto de marginación y un IDH de 0.590, que es considerado medio y que está por encima del nivel municipal, pero muy por debajo del promedio nacional (tabla 4).

**Tabla 4**  
**Comparación entre los niveles de marginación e IDH desde nivel localidad a nacional**

<i>Nivel</i>	<i>IDH</i>	<i>Marginación</i>
Ejido La Guadalupe	0.590	Alto
Ejido Eugenio Echeverría Castellot I	0.420	Alto
Municipal	0.589	Alto
Estatal	0.749	Alto
Nacional	0.756	Medio

Fuente: elaboración propia con base en Conapo (2010) y PNUD (2015).

La carencia de empleos en ambos ejidos hace que una gran parte de los recursos monetarios que ingresan provengan de jornales pagados por algunos otros programas de política pública (anexo 1), lo que supone un ingreso adicional para las familias.

### **4.3. Composición, estructura y diversidad vegetal**

En las tres condiciones analizadas, es decir, acahuales manejados y reforestados (AMR), acahuales no manejados con reforestación (ANMR) y acahuales no manejados ni reforestados (ANR), en los ejidos Eugenio Echeverría Castellot I y La Guadalupe, el listado florístico contiene 80 especies, incluidas en 33 familias (anexo 2).

La especie *Cedrela odorata* (cedro) fue empleada para reforestar en la condición de AMR en ambos ejidos estudiados, al igual que en la condición ANMR. Por otro lado, *Cordia dodecandra* (sircote) y *Swietenia macrophylla* (caoba) se emplearon únicamente en Eugenio Echeverría Castellot I para la reforestación de los AMR y ANMR; mientras que *Tabebuia rosea* (maculis) fue usado en La Guadalupe para reforestar los AMR (tabla 5). La sobrevivencia de las plántulas de todas las especies plantadas durante la reforestación, tanto en AMR como en ANMR, en ambos ejidos estudiados, fue menor a 5% (tabla 5).

**Tabla 5**  
**Abundancia y supervivencia de las especies utilizadas para**  
**reforestar con apoyo del Pronafor**

<i>Eugenio Echeverría Castellot I</i>			
<i>Condición</i> <i>(año de reforestación) / Especie</i>	<i>Número de</i> <i>plántulas</i> <i>sembradas</i>	<i>Número de</i> <i>sobrevivientes</i> <i>2015</i>	<i>Sobrevivencia</i> <i>(%)</i>
<b>AMR (2011)</b>			
<i>Cedrela odorata</i>	200	9	4.5
<i>Swietenia macrophylla</i>	200	0	0
<i>Cordia dodecandra</i>	200	0	0
<b>ANMR (2010)</b>			
<i>Cedrela odorata</i>	300	16	4.07
<i>Swietenia macrophylla</i>	300	1	0.33
<i>La Guadalupe</i>			
<i>Condición</i> <i>(año de reforestación) / Especie</i>	<i>Número de</i> <i>plántulas</i> <i>sembradas</i>	<i>Número de</i> <i>sobrevivientes</i> <i>2015</i>	<i>Sobrevivencia</i> <i>(%)</i>
<b>AMR (2010)</b>			
<i>Cedrela odorata</i>	300	9	3
<i>Tabebuia rosea</i>	300	0	0

Fuente: elaboración propia.

En relación con los parámetros analizados de la estructura de la vegetación (tabla 6), los valores promedios de DAP y altura, el área basal y la densidad de individuos, fueron menores para el AMR de Eugenio Echeverría Castellot I, siendo significativamente menor respecto al resto de las condiciones en ambos ejidos.

En cuanto a la diversidad, la riqueza de especies fue significativamente menor en el AMR de Eugenio Echeverría Castellot I, respecto al resto de las condiciones en ambos ejidos (tabla 6). En tanto, para la diversidad verdad (1D), el número de especies efectivas en AMR y ANMR de Eugenio Echeverría Castellot I fueron significativamente menores a los presentados en el resto de las condiciones de estudio.

**Tabla 6**  
**Parámetros de estructura y diversidad estimados para las diferentes condiciones estudiadas**

	<i>Eugenio Echeverría Castellot I</i>			<i>La Guadalupe</i>	
	<i>AMR</i>	<i>ANMR</i>	<i>ANR</i>	<i>AMR</i>	<i>ANR</i>
Densidad (ind ha <sup>-1</sup> )	114	3,203	3,375	2,797	3,303
*Alt (m)	3.88	6.01	6.86	7.77	7.68
*DAP (cm)	6.15	7.20	9.65	10.52	9.39
Área basal (m <sup>2</sup> )	0.58	22.45	44.12	44.27	39.56
Riqueza	4	28	51	40	39
1D	3.26	3.31	16.33	17.46	13.31

p= 0.047 para densidad, p=0.05 para área basal y p=0.04 para riqueza de especies

\* Valores promedio

Fuente: elaboración propia empleando los programas Excel 365 (Microsoft Corporation, 2021) y Estimates ver. 9.0.1 (Colwell Robert, 2013).

## 5. Discusión

En el presente trabajo se observa un incremento de los subsidios para programas forestales en el ejido Eugenio Echeverría Castellot I de \$252,900.00 a \$6,345,460 y un decremento en el ejido de la Guadalupe de \$275,895 a \$175,660 en un periodo de sólo tres años. Los solicitantes en los ejidos son, en la totalidad, personas de escasos recursos dedicados al campo y que viven en condiciones de alta marginación, con una calidad de vida por debajo de los estándares nacionales y estatales (Coneval, 2015). Contar con miembros de la familia cursando estudios y la falta de empleo

repercute directamente en la condición económica de los habitantes de estos ejidos, y se deben tener en cuenta los egresos adicionales de recursos económicos derivados de la adquisición de material escolar y, en algunos casos, del transporte. Los ingresos extras provenientes de Pronafor suponen un alivio económico a los beneficiados, pues parte de los recursos otorgados están destinados al pago de jornales para acondicionamiento de los terrenos y transporte, como lo indicaron todos los participantes entrevistados. Ellos mismos realizaron las labores para aprovechar los beneficios al máximo, con lo cual se repercute directamente en la economía local.

Estas estrategias por parte de los solicitantes pueden observarse a nivel nacional, según los reportes de las evaluaciones externas hechas en 2010, 2011 y 2012 a las acciones de Conservación y restauración de ecosistemas forestales promovidas por la Conafor (SNIF, 2022a; 2022b y 2022c). Estas evaluaciones señalan que, aproximadamente, 30% de los recursos recibidos son destinados al pago de jornales a familiares (SNIF, 2022a), que se generaron empleos temporales gracias al pago de jornales (SNIF, 2022b) y que 98.1% de las personas entrevistadas que recibieron apoyo mencionaron que el principal beneficio económico que recibieron fue la generación de empleo (SNIF, 2022c).

A pesar de lo anterior, los resultados observados no han tenido el efecto esperado del componente sobre Conservación y restauración del Pronafor, ya que la tasa de supervivencia de árboles reforestados fue muy baja. Una de las causas principales es que, debido a la falta de capacitación, no se realizan adecuadamente los trabajos involucrados en el programa de reforestación, ya que 60% de los participantes indicaron que no recibieron ningún tipo de capacitación antes de llevar a cabo las tareas involucradas en la reforestación y 40% mencionó que sólo recibieron una breve charla de aproximadamente una hora, la cual no les pareció suficiente para entender cómo debía llevarse a cabo la reforestación.

Condiciones similares son observadas a nivel nacional, según evaluaciones externas que señalan la falta de capacitación o asistencia técnica y el seguimiento de la misma como una de las debilidades importantes (SNIF, 2022a, 2022b y 2022c). La capacitación en este tipo de programas es de vital importancia, ya que de ello dependerá la supervivencia de los individuos reforestados; esto quiere decir que un acercamiento pobre por parte de los responsables de los programas hacia los encargados de realizar el trabajo en el campo limita el impacto positivo hacia el ecosistema forestal.

A pesar del poco acercamiento de las autoridades, la reforestación en los ejidos Eugenio Echeverría Castellot I y La Guadalupe se llevó a cabo dentro de los márgenes establecidos en las reglas de operación, principalmente para las especies plantadas (*Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla*, *Cordia dode-*

*candra* y *Tabebuia rosea*) y las densidades de siembra ( $600\pm/\text{ha}$ ). Si bien estos porcentajes son semejantes a lo reportado por SNIF (2022c) para Campeche (6.15%), contrastan con los de sobrevivencia reportados para el mismo estado de 66.61% en 2010 (SNIF, 2022a) y 51.11% en 2012 (SNIF, 2022b), o con los descritos por Pérez Medrano (2014), quien señala tasas de sobrevivencia menores a 40% e identifica problemas estructurales en el programa, como la falta del suministro de la planta requerida y la carencia de una infraestructura logística operativa, lo que resultó en estas tasas de sobrevivencia (periodo 2007-2012). Los valores también son menores a los reportados por Uc Gala y Tilan Canche (2016), quienes realizaron una evaluación de la regeneración inducida en claro, derivados del aprovechamiento forestal en el ejido 20 de Noviembre, en Calakmul, en la que se concluye que la reforestación en claros bajo aprovechamiento no es una medida viable económicamente, ya que presenta pérdidas cuantificables: la sobrevivencia de las plantas es de apenas 15.4 por ciento.

Evidentemente, no sólo la capacitación a los participantes disminuye el impacto del Pronafor, también otros factores juegan un papel importante en la supervivencia de las plantas: desde las condiciones ambientales –por ejemplo, los períodos de sequía<sup>2</sup> o los temporales de siembra– hasta el seguimiento brindado por los responsables de los programas. Ciertamente, las condiciones de reforestación establecidas en las reglas de operación del Pronafor varían de acuerdo con la región, sin embargo, las evaluaciones externas realizadas, como SNIF (2022a y 2022b y 2022c) y Pérez Medrano (2014), hacen referencia a la falta de acercamiento de los responsables de dichos programas con los participantes, lo que dificulta de una manera considerable alcanzar efectos positivos más altos.

A pesar del enriquecimiento por reforestación en las parcelas estudiadas, la densidad, la riqueza de especies y el área basal fueron bajos respecto a los reportados por otros estudios en la región (García Licona *et al.*, 2014; Báez Vargas *et al.*, 2017; Esparza-Olguín y Martínez Romero, 2018). La diversidad estimada en este estudio, para las condiciones AMR y ANR en el ejido La Guadalupe, coincide con valores reportados para selvas y vegetación secundaria en la Reserva de la Biósfera de Calakmul (Zamora *et al.*, 2012; García Licona *et al.*, 2014; Báez Vargas *et al.*, 2017; Esparza-Olguín y Martínez Romero, 2018).

Dado que tanto la cobertura forestal original (vegetación secundaria derivada de selva baja subperennifolia) como las historias de uso de las parcelas fueron semejantes, consideramos que estos resultados están aso-

<sup>2</sup> Segundo datos del Monitor Mesoamericano de Sequía del Instituto Mexicano de Tecnología de Agua (IMTA), de octubre de 2010 a junio de 2011 al menos 80% del área del municipio de Calakmul presentó condición de sequía (<https://acortar.link/3sGakS>).

ciados a que se ha permitido el proceso de regeneración natural a partir de los procesos de sucesión ecológica en estos sitios, debido a la existencia previa de material vegetal, como semillas, plántulas o rebrotes. Mientras que en el caso de las condiciones analizadas en Eugenio Echeverría Castellot I la menor diversidad estimada para las condiciones con reforestación, tanto en AMR como ANMR, se relaciona con el hecho de que los procesos de sucesión ecológica han sido interrumpidos por acciones como la siembra de diversos cultivos y la *limpieza* de las áreas de reforestación, que implica la remoción de todas las plantas que no corresponden a los individuos sembrados durante la reforestación y, por tanto, de las posibles fuentes de semillas, plántulas o rebrotes.

Los resultados del presente estudio sugieren fuertemente que las áreas reforestadas no necesariamente contribuyen al objetivo de mejorar las condiciones de conservación o recuperación de áreas forestales. Este resultado se debe no sólo a la falta de capacitación y a las condiciones bióticas y abióticas de las áreas donde son implementadas, también puede deberse, como señalan Cardozo (2013) y Torres-Rojo (2015), a la falta de inclusión de una escala temporal acorde con los procesos ecológicos necesarios para la reforestación y restauración, en parte asociada a la necesidad de cumplir con la lógica anual de asignación y el ejercicio de los recursos públicos. Consideramos que también influye de manera negativa el reducido número de especies que se destinan para reforestar áreas altamente diversas de manera natural.

La evaluación socioambiental a mediano y largo plazo es esencial para monitorear y garantizar el éxito de programas como el Pronafor, ya que, como señalan Salas Durazo y Murillo García (2010) y Jiménez Velázquez (2017), las metodologías de evaluación como la del Coneval son una camisa de fuerza que parte de la gestión estratégica empresarial y se utiliza en programas de cumplimiento de metas y objetivos cualitativos en un programa operativo anual (POA). Esta condición no permite la evaluación de los efectos socioeconómicos y ambientales del Pronafor a mediano y largo plazo. Por otro lado, se debe hacer hincapié en incluir indicadores para evaluar el cumplimiento de los objetivos programáticos, en términos ecológicos, económicos y sociales, que permitan realizar análisis de pertinencia, como lo sugieren el Coneval (s/f). Los resultados de este trabajo coinciden con otros estudios de evaluación de políticas públicas del sector forestal (Castro Salazar y Luyando Cuevas, 2020; Hernández Santana *et al.*, 2020; Luna Sánchez, 2014; Ramírez Soto *et al.*, 2018; Medina Hernández, 2020; Rodríguez Aguilar y Trench, 2020).

## Conclusiones y recomendaciones

- Desde la perspectiva de los principales actores involucrados en la reforestación (ejidatarios), la capacitación no es suficiente para llevarla a cabo, por lo que es necesario mayor acercamiento y proveer de más información a los participantes sobre técnicas, para mejorar la comprensión del proceso y, posteriormente, implementar los procedimientos con mejores resultados.
- No hay seguimiento oportuno por parte de las instituciones encargadas de los programas antes, durante y después del proceso de ejecución, por lo que es necesario mejorar el proceso de monitoreo o evaluación.
- Es necesario realizar evaluaciones enfocadas a medir los efectos con mayor regularidad y con mayor amplitud; éstas ayudarán a conocer el estatus verdadero del cumplimiento de los objetivos de los programas de políticas forestales y evitarán enfocarse sólo en el número de individuos participantes, pues esto no refleja el impacto verdadero del mismo.
- El Pronafor no tuvo un efecto significativo en la cobertura vegetal de los ejidos estudiados, ya que incluso aquellos acahuales que no habían sido beneficiarios de dicho programa presentaban índices más altos de diversidad, con mayor riqueza de especies y densidad de individuos que en aquellos en los cuales se había aplicado.
- Se recomienda adecuar las técnicas a las características climáticas, orográficas y edafológicas en la región para alcanzar los objetivos del programa evaluado.
- La sucesión natural observada en las parcelas de los ejidos participantes representa una forma de restauración pasiva, o forestación, que no implica un egreso de recursos, y con la cual puede mantenerse la diversidad y las funciones del ecosistema, incluso a un nivel superior que en aquellas parcelas donde se lleva a cabo la reforestación. Es importante mencionar que, a pesar del periodo de sequía reportado para Calakmul desde el otoño de 2010 hasta finales de la primavera de 2011, el proceso sucesional no fue afectado sustancialmente en este tipo de parcelas.
- La reforestación con un número reducido de especies arbóreas en zonas con alta diversidad natural podría estar repercutiendo negativamente en los procesos de recuperación de las áreas intervenidas por el Pronafor.

## Agradecimientos

A los habitantes de Eugenio Echeverría Castellot I y La Guadalupe, por su apoyo para la realización del trabajo; a Manuel Arana, por la identificación de las especies y el trabajo de campo. Al proyecto Monitoreo adaptativo: mitigación y adaptación ante el cambio climático en Calakmul, Campeche (Pemex), que financió el trabajo de campo. A los revisores anónimos, por ayudarnos a mejorar este manuscrito.

## Anexos

### Anexo 1

#### Transferencias del Estado para otros programas de política pública en los ejidos Eugenio Echeverría Castellot I y La Guadalupe

<i>Eugenio Echeverría Castellot I</i>					
Institución	Programa	Proyecto	Año	Beneficiarios	Monto
Comisión Nacional del Agua (Conagua)	Agua limpia	Monitoreo de cloro residual	2010	No especificado	\$ 114.17
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp)	PET	Manejo y enriquecimiento de acahuales	2010	540	\$ 276,865.00
Conafor	Decofos	Establecimiento de módulos agroforestales	2012	1 (persona moral)	\$ 48,500.00
Conafor	Decofos	Evaluación rural participativa	2012	1 (persona moral)	\$ 37,800.00
Conafor	Conservación y restauración	Saneamiento forestal	2012	2	\$ 75,680.00
Conafor	Conservación y restauración	Saneamiento forestal	2012	4	\$ 50,000.00
Conafor	Conservación y restauración	Lineamientos. Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo	2012	34	\$ 5,417,500.00

Anexo 1 (*continuación*)

<i>La Guadalupe</i>					
<i>Institución</i>	<i>Programa</i>	<i>Proyecto</i>	<i>Año</i>	<i>Beneficiarios</i>	<i>Monto</i>
Conanp	Programa de Conservación de Maíz Criollo (Promac)	Conservación de maíz criollo	2010	45	\$ 40,500.00
Conanp	PET	Manejo forestal (brechas cortafuego) (PET)	2010	1972	\$158,208.00
Conafor	Conservación y restauración	Saneamiento forestal	2011	3	\$ 51,520.00
Conafor	Decofos	Establecimiento de módulos agroforestales	2011	13	\$ 148,500.00
Conanp	PET	Manejo y conservación de un cuerpo de agua	2011	1196	\$ 96,743.00
Conanp	Programa de Conservación para el Desarrollo Sostenible (Procodes)	Viveros y huertos comunitarios	2011	32	\$ 40,000.00
Conanp	Promac	Conservación de maíz criollo	2011	45	\$ 45,000.00
Conafor	Decofos	Establecimiento de módulos agroforestales	2012	13	\$ 79,200.00
Conanp	PET	Manejo forestal (brechas cortafuego) (PET)	2012	2280	\$ 193,560.00
Conanp	PET	Sedentarización de la milpa (PET)	2012	1000	\$ 89,955.00
Conanp	Procodes	Establecimiento de módulos agroforestales	2012	30	\$ 37,500.00
Semarnat	PET	Apicultura y productos derivados de la miel	2012	40	\$ 106,634.00

Fuente: elaboración propia con datos de la Conafor, a través del INAI (2012).

**Anexo 2****Listado florístico en acahuales con y sin reforestación en Eugenio Echeverría Castellot I y La Guadalupe**

Familia/Especie	Eugenio Echeverría Castellot I		La Guadalupe		
	AMR	ANMR	ANR	AMR	ANR
<b>Anacardiaceae</b>					
<i>Metopium brownei</i>			1	3	
<i>Spondias</i> sp.			1		
<b>Annonaceae</b>					
<i>Annona primigenia</i>		1			9
<i>Malmea depressa</i>	1		3	3	4
<b>Apocynaceae</b>					
<i>Cameraria latifolia</i>			1		
<i>Thevetia gaumeri</i>			4	15	20
<b>Araliaceae</b>					
<i>Dendropanax arboreus</i>				1	
<b>Bignoniaceae</b>					
<i>Tecoma stans</i>			6		
<b>Boraginaceae</b>					
<i>Cordia dodecandra</i>			1		
<i>Ehretia tinifolia</i>				1	
<b>Burseraceae</b>					
<i>Bursera simaruba</i>	1	3	16	22	63
<i>Protium copal</i>			3		
<b>Canellaceae</b>					
<i>Canella winterana</i>			5	1	
<b>Celastraceae</b>					
<i>Maytenus schippiae</i>			1		
<b>Combretaceae</b>					
<i>Bucida buceras</i>			11		
<b>Ebenaceae</b>					
<i>Diospyros salicifolia</i>	1		4	2	2
<b>Euphorbiaceae</b>					
<i>Croton arboreus</i>	44		61	29	74

Anexo 2 (*continuación*)

Familia/Especie	<i>Eugenio Echeverría Castellot I</i>		<i>La Guadalupe</i>		
	AMR	ANMR	ANR	AMR	ANR
<i>Croton lundelli</i>			2		
<i>Jatropha gaumeri</i>			4		1
Lamiaceae					
<i>Vitex gaumeri</i>					1
Lauraceae					
<i>Nectandra salicifolia</i>			13	13	83
Leguminosae					
<i>Acacia centralis</i>			5		1
<i>Acacia cornigera</i>		1			2
<i>Acacia gaumeri</i>	1		2	1	4
<i>Albizia tomentosa</i>			1		
<i>Bauhinia divaricata</i>			3		
<i>Caesalpinia gaumeri</i>		1			
<i>Caesalpinia mollis</i>			2		1
<i>Diphyesa carthagensis</i>					1
<i>Haematoxylum brasiletto</i>			1		
<i>Haematoxylum campechianum</i>			6		
<i>Leucaena leucocephala</i>		1			
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	257		65	37	45
<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	11		10	25	2
<i>Mimosa bahamensis</i>	1		1		
<i>Piscidia piscipula</i>		4			
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>			2		
<i>Platymiscium yucatanum</i>			5	3	4
Malvaceae					
<i>Hampea trilobata</i>	2		15	29	15
<i>Pseudobombax elipticum</i>			1		
Meliaceae					
<i>Cedrela odorata</i>	9		16		9
<i>Swietenia macrophylla</i>			1		

Anexo 2 (*continuación*)

Familia/Especie	<i>Eugenio Echeverría Castellot I</i>		<i>La Guadalupe</i>	
	AMR	ANMR	ANR	AMR
Moraceae				
<i>Brosimum alicastrum</i>			3	3
<i>Ficus obtusifolia</i>				1
<i>Ficus rotundifolia</i>			1	2
<i>Maclura tinctoria</i>	2		2	1
<i>Trophis racemosa</i>				3
Myrtaceae				
<i>Eugenia Ibarrae</i>	1	15	58	3
<i>Mircyaria floribundum</i>		1	4	1
Nyctaginaceae				
<i>Neea choriophylla</i>		4	6	2
Piperaceae				
<i>Piper yucatanensis</i>				1
Polygonaceae				
<i>Coccoloba acapulcensis</i>			2	1
<i>Coccoloba cozumelensis</i>	4	7	2	
<i>Coccoloba reflectiflora</i>				2
<i>Coccoloba spicata</i>				1
<i>Gymnopodium floribundum</i>	2	11		1
Putranjivaceae				
<i>Drypetes lateriflora</i>		13	1	2
Rhamnaceae				
<i>Krugiodendron ferreum</i>		14	3	
Rubiaceae				
<i>Guettarda combsii</i>			1	6
<i>Guettarda gaumeri</i>		1		
<i>Hamelia patens</i>				1
<i>Randia aculeata</i>	5	8	3	1
<i>Randia longiloba</i>			5	2
<i>Simira salvadorensis</i>			1	1

Anexo 2 (*continuación*)

Familia/Especie	<i>Eugenio Echeverría Castellot I</i>		<i>La Guadalupe</i>		
	AMR	ANMR	ANR	AMR	ANR
Rutaceae					
<i>Amyris elemifera</i>			46	3	1
<i>Esenbeckia yaaxhokob</i>	3		26	1	
Salicaceae					
<i>Zuelania guidonia</i>			6	3	
Sapindaceae					
<i>Allophylus cominia</i>			3	1	
<i>Talisia floresii</i>			3		
<i>Talisia oliviformis</i>			2	2	
<i>Thouinia paucidentata</i>			21	35	22
Sapotaceae					
<i>Manilkara zapota</i>			5	1	1
<i>Pouteria campechiana</i>					4
<i>Sideroxylon foetidissimum</i>			1		
<i>Sideroxylon salicifolium</i>		4		1	1
Simaroubaceae					
<i>Alvaradoa amorphoides</i>				1	
Theophrastaceae					
<i>Jacquinia macrocarpa</i>			1		
Urticaceae					
<i>Cecropia peltata</i>	1		1	40	27

Fuente: elaboración propia con datos del trabajo de campo.

## Fuentes consultadas

Aguilar Villanueva, Luis F. (2007), “El aporte de la política pública y de la nueva gestión pública a la gobernanza”, *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, núm. 39, Caracas, Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo, pp. 5-32.

Báez Vargas, Ana María; Esparza-Olguín, Ligia; Martínez Romero, Eduardo; Ochoa-Gaona, Susana; Ramírez Marcial, Neptalí y

- González-Valdivia, Noel Antonio (2017), “Efecto del manejo sobre la diversidad de árboles en vegetación secundaria en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche, México”, *Revista de Biología Tropical*, 65 (1), San José, Universidad de Costa Rica, pp. 41-53, doi: 10.15517/RBT.V65I1.20806
- Baulenas, Eulàlia (2021), “She’s a Rainbow: Forest and water policy and management integration in Germany, Spain and Sweden”, *Land Use Policy*, vol. 101, Ámsterdam, Elsevier, doi: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105182>
- Cardozo, Myriam (2013), “De la evaluación a la reformulación de políticas públicas”, *Política y cultura*, vol. 40, Ciudad de México, Universidad Autónoma Metropolitana, pp.123-149.
- Castro Salazar, Jesús Ignacio y Luyando Cuevas, José Raúl (2020), “Evaluación de la actividad de inspección de recursos forestales en Mexico”, *Textual*, núm. 75, Texcoco, Universidad Autónoma Chapingo, pp. 11-35, doi: 10.5154/r.textual.2019.75.01
- Colwell, Robert (2013), “EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples”, versión 9.1.0, edición Windows, Connecticut, Robert Colwell.
- Conapo (Consejo Nacional de Población) (2010), “Índice de marginación por entidad federativa y municipio”, Ciudad de México, Segob, <<https://bit.ly/3JMv3Kk>>, 4 de noviembre de 2020.
- Coneval (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (s/f), “Módulo de indicadores de los programas y acciones de desarrollo social - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Proárbol - Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (Procoref) 2010”, Ciudad de México, Coneval, <<https://bit.ly/36FAqN0>>, 28 de marzo 2022.
- Coneval (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (2015), “Índice de rezago social 2015 a nivel nacional, estatal y municipal”, Ciudad de México, Coneval, <<https://bit.ly/3jc0cMt>>, 22 de agosto de 2021.
- Coneval (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social) (2011), “Evaluación integral del desempeño de los programas

federales de desarrollo forestal 2009-2010”, Ciudad de México, Coneval, <<https://bit.ly/3jhdqYx>>, 22 de agosto de 2021.

Coronel de Renolfi, Marta y Cardona, G. (2005), “Evaluación del desempeño de la política de promoción forestal en la zona de riego del Río Dulce de Santiago del Estero”, *Quebracho, Revista de Ciencias Forestales*, núm. 12, Santiago del Estero, Universidad Nacional de Santiago del Estero, pp. 66-77.

Dobler-Morales, Carlos; Roy Chowdhury, Rinko y Schmock, Birgit (2020), “Governing intensification: The influence of state institutions on smallholder farming strategies in Calakmul, Mexico”, *Journal of Land Use Science*, 15 (2), Londres, Taylor & Francis, pp. 108-126.

DOF (*Diario Oficial de la Federación*) (2020), “Decreto por el que se aprueba el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024”, 7 de julio, Ciudad de México, Segob, <<https://bit.ly/3D6ampX>>, 14 de marzo de 2021.

DOF (*Diario Oficial de la Federación*) (2013), “Reglas de Operación del Programa Nacional Forestal 2013”, 8 de marzo, Ciudad de México, Segob, <<https://bit.ly/3tzbAFz>>, 14 de marzo de 2021.

DOF (*Diario Oficial de la Federación*) (2008), “Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012”, 21 de enero, Ciudad de México, Segob, <<https://bit.ly/3k0rxBG>>, 14 de marzo de 2021.

Esparza-Olgún, Ligia y Martínez Romero, Eduardo (2018), “Diversidad y carbono almacenado en el área forestal permanente de Álvaro Obregón, Calakmul, Campeche”, *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 9 (45), Ciudad de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, pp. 152-186.

Esparza-Olgún, Ligia; Martínez Romero, Eduardo; Line, Felicia y López Mendoza, Sergio (2014), “Procedimiento de medición de biomasa en campo”, en Gobernadores sobre Clima y Bosque (coord.), *Guía metodológica para la estimación y mapeo de la biomasa en selvas tropicales: experiencias en Chiapas y Campeche*, Chiapas, Gobernadores sobre Clima y Bosque, pp. 16-29.

Fernández Vázquez, Eugenio y Mendoza Fuente, Noé (2015), *Sobrerregulación forestal. Un obstáculo para el desarrollo sustentable de México*, Ciudad de México, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, <<https://bit.ly/3j8OsKH>>, 5 de septiembre de 2020.

García Licona, José Bernardo; Esparza-Olgún, Ligia y Martínez Romero, Eduardo (2014), “Estructura y composición de la vegetación leñosa de selvas en diferentes estadios sucesionales en el ejido El Carmen II, Calakmul, México”, *Polibotánica*, núm. 38, Ciudad de México, Instituto Politécnico Nacional, pp. 1-26.

Hernández Santana, José Ramón; Bollo Manent, Manuel; Méndez Linares, Ana Patricia; Ongay Delhumeau, Enrique; Zorrilla Ramos, María y Ordaz Hernández, Alexis (2020), “Aptitud sectorial para el desarrollo forestal: consideraciones en la ordenación general del territorio mexicano”, *Cuadernos Geográficos*, 59 (1), Granada, Universidad de Granada, pp. 32-53.

INAI (Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales) (2012), “Solicitud de información pública”, número de folio 16161000022312, México, INAI.

Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2021), “Panorama sociodemográfico de Campeche. Censo de Población y Vivienda 2020”, Aguascalientes, Inegi, <<https://bit.ly/3hoLEYF>>, 14 de marzo de 2021.

Inegi (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) (2011), “Panorama sociodemográfico de Campeche”, Aguascalientes, Inegi, <<https://cutt.ly/AzZW3vW>>, 14 de marzo de 2021.

Jiménez Velázquez, Karina Guadalupe (2017), “La contribución de las evaluaciones y recomendaciones del Consejo Nacional de Evaluación de la política de Desarrollo Social (Coneval) en la mejora de los programas sociales en México”, tesis de maestría, Universidad de Chile, Santiago de Chile.

Jost, Lou (2006), “Entropy and diversity”, *Oikos*, 113 (2), Suecia, The Nordic Society Oikos, pp. 363-375.

Jost, Lou y González-Oreja, José A. (2012), “Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon”, *Acta Zoológica Lilloana*, 56 (1-2), Tucumán, Fundación Miguel Lillo, pp. 3-14.

Luna Sánchez, Eduardo (2014), “Evaluación social del programa “Restauración forestal en cuencas hidrográficas prioritarias” con localidades mazahuas del sistema de microcuenca prioritaria Cutzamala”, tesis de maestría, Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro.

Martínez, Esteban; Sousa, Mario y Ramos Álvarez, Clara Hilda (2001), *Listados florísticos de México. XXII. Región de Calakmul, Campeche*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México / Instituto de Biología.

Medina Hernández, Javier (2020), “Proyecciones hasta el año 2100 de variables clave en el sector forestal de México y su análisis en la política pública”, tesis de maestría, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo.

Mendoza Fuente, Noé Manuel; Martínez Romero, Eduardo; Esparza-Olguín, Ligia y Pat-Fernández, Juan Manuel (2020), “Capital social y manejo forestal: caso de estudio de la Asociación Regional de Silvicultores (ARS) de Calakmul, Campeche”, *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 8 (22), Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 1-20.

Merino, Leticia (2004), “Las políticas forestales y de conservación y sus impactos en las comunidades forestales” en Leticia Merino, *Conservación o deterioro. El impacto de las políticas públicas en las instituciones comunitarias y en las prácticas de uso de los recursos forestales*, Ciudad de México, Instituto Nacional de Ecología / Semarnat, pp. 175-233.

Micheli Thirion, Jordy (2002), “Política ambiental en México y su dimensión regional”, *Región y sociedad*, 14 (23), Hermosillo, El Colegio de Sonora, pp. 129-170.

Microsoft Corporation (2021), “Excel – Microsoft 365”, versión 2108, edición Windows, Washington, Microsoft Corporation.

- Montiel, Cristina y Galiana, Luis (2005), “Forest policy and land planning policy in Spain: a regional approach”, *Forest Policy and Economics*, 7 (2), Ámsterdam, Elsevier, pp.131-142.
- Moraes, Iranilda; Azevedo-Ramos, Claudia y Pacheco, Jessica (2021), “Public forests under threat in the Brazilian Amazon: strategies for coping shifts in environmental policies and regulations”, *Frontiers in Forests and Global Change*, 4:631756, Lausanne, Frontiers, pp 45, doi: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.631756>
- Navarro-Olmedo, Santana; Haenn, Nora; Schmock, Birgit y Radel, Claudia (2016), “The legacy of Mexico’s agrarian counter-reforms: Reinforcing social hierarchies in Calakmul, Campeche”, *Journal of Agrarian Change*, 16 (1), Nueva Jersey, John Wiley & Sons Ltd, pp. 145-167.
- Nussbaumer, Beatriz y Fernández, Sebastián (2018), “El desarrollo de la política forestal e incidencias en el Delta Inferior del Paraná”, *Mundo Agrario*, 19 (41), Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata, pp. 21.
- Pérez Medrano, Roberto (2014), “Evaluación y perspectivas del programa Pro-Árbol en México 2007-2012”, tesis de maestría, Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo, Morelia.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2015), *Índice de desarrollo humano para las entidades federativas, México 2015. Avance continuo, diferencias persistentes*, Ciudad de México, PNUD, <<https://cutt.ly/3zZIyM8>>, 14 de marzo de 2021.
- Porter Bolland, Luciana; Villaseñor, Emma; Escobar, Federico; Rös, Matthias; Chan Dzul, Albert Maurilio; Oliveros López, Sara y López Díaz, Alberto (2019), “Identificando temas de investigación conjunta a través del análisis de la problemática socioambiental: la experiencia de COMBIOSERVE en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, México”, *Sociedad y Ambiente*, núm. 19, San Cristóbal de las Casas, El Colegio de la Frontera Sur, pp.195-215.
- QGIS Association (2021), “QGIS Desktop”, versión 3.20.2, edición Windows, Zúrich, QGIS Development Team.

Quadri de la Torre, Gabriel (2012), *Políticas públicas hacia la sustentabilidad*, Ciudad de México, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

Ramírez Soto, Aníbal; Villa-Bonilla, Bernardino, Lucio Palacio, César Raziel; Landa Libreros, Laura; Sánchez-Velásquez, Lázaro Rafael y Ruelas Inzunza, Ernesto (2018), “Mexico’s official reforestation programs are shrinking and narrowing its vision at a higher financial expense”, *Forest Policy and Economics*, vol. 94, Ámsterdam, Elsevier, pp. 32-34.

Rodríguez Aguilar, Oliver y Trench, Tim (2020), “Análisis de los actores sociales en la implementación de políticas forestales: el caso de la Asirmi”, *Madera y bosques*, 26 (2), Xalapa, Instituto Nacional de Ecología, e2621961, pp. 1-18, doi: <https://doi.org/10.21829/myb.2020.2621961>

Rodríguez Solórzano, Claudia y Fleischman, Forrest (2018), “Institutional legacies explain the comparative efficacy of protected areas: Evidence from the Calakmul and Maya Biosphere Reserves of Mexico and Guatemala”, *Global Environmental Change*, vol. 50, Ámsterdam, Elsevier, pp. 278-288.

Román-Dañobeytia, Francisco; Levy-Tacher, Samuel; Macario, Pedro y Zúñiga, José (2014), “Redefining secondary forests in the Mexican Forest Code: Implications for management, restoration, and conservation”, *Forests*, 5 (5), Switzerland, MDPI, pp. 978-991.

Salas Durazo, Iván Alejandro y Murillo García, Favio (2010), “La evaluación de los programas públicos en México: una mirada crítica al Coneval”, *ICE, Revista de Economía*, núm. 857, Madrid, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Secretaría de Estado de Comercio, pp. 153-162.

Sandoval García, César Augusto y Le Coq, Jean-François (2017), “Dinámicas de la política forestal: génesis y evolución del programa de incentivos forestales en Guatemala”, *Eutopía*, 2 (4), Ciudad de Guatemala, Universidad Rafael Landívar, pp. 3-48.

Segura-Warnholtz, Gerardo (2014), “Quince años de políticas públicas para la acción colectiva en comunidades forestales”, *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 76, Ciudad de México, UNAM, pp. 105-135.

SNIF (Sistema Nacional de Información Forestal) (2022a), “Informes de las evaluaciones externas e internas realizadas a los Programas de la CONAFOR, Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (PROCOREF) año 2010”, Ciudad de México, Coneval, <<https://bit.ly/3tMK49s>>, 28 de marzo 2022.

SNIF (Sistema Nacional de Información Forestal) (2022b), “Informes de las evaluaciones externas e internas realizadas a los Programas de la CONAFOR, Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (PROCOREF) año 2011”, Ciudad de México, Coneval, <<https://bit.ly/3tMK49s>>, 28 de marzo 2022.

SNIF (Sistema Nacional de Información Forestal) (2022c), “Informes de las evaluaciones externas e internas realizadas a los Programas de la CONAFOR, Programa de Conservación y Restauración de Ecosistemas Forestales (PROCOREF) año 2014”, <<https://bit.ly/3tMK49s>>, Ciudad de México, Coneval, 28 de marzo 2022.

Sosa-Montes, Mauricio; Durán-Ferman, Pedro y Hernández-García, Miguel Ángel (2012), “Relaciones sociambientales entre comunidades y áreas naturales protegidas. Reserva de la Biosfera Calakmul: entre el conflicto y la conservación”, *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 18 (1), Chapingo, Universidad Autónoma Chapingo, pp. 111-121.

Sur Verde (2014), “Monitoreo adaptativo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul (MAREBICA)”, Campeche, Sur Verde, <<https://cutt.ly/ASMi3cY>>, 22 de agosto de 2021.

The Plant List (2013), “The Plant List, a working list of all plant species”, Royal Botanic Gardens / Missouri Botanical Garden, <<http://www.theplantlist.org/>>, 15 de marzo de 2021.

Torres-Mazuera, Gabriela (2016), “Deregulating the social life of property: neoliberalism and the proliferation of normative dissonances in Mexico”, *The Journal of Legal Pluralism and Unofficial Law*, 48 (1), Londres, Taylor & Francis, pp. 58-74.

Torres-Rojo, Juan (ed.) (2015), *Desarrollo forestal comunitario. La política pública*, Ciudad de México, Centro de Investigación y Desarrollo Económico.

Uc Gala, Victor Cuitláhuac y Tilan Canche, Silverio (2016), “Evaluar la regeneración inducida en claros derivados del aprovechamiento maderable en una selva mediana subperennifolia en el ejido 20 de Noviembre del municipio de Calakmul, Campeche”, Informe técnico de residencia profesional, Campeche, Instituto Tecnológico de Chiná, <<https://bit.ly/3sEypHI>>, 22 de agosto de 2021.

Zamora Crescencio, Pedro; Gutiérrez-Báez, Celso; Folan Higgins, William Joseph; Domínguez-Carrasco Ma. del Rosario; Villegas Pascale, Cabrera-Mis, Geucilio; Castro-Angulo, Claudeth Marielli y Carballo, Juan Carlos (2012), “La vegetación leñosa del sitio arqueológico de Oxpemul, municipio de Calakmul, Campeche, México”, *Polibotánica*, núm. 33, Ciudad de México, Instituto Politécnico Nacional, pp. 131-150, <<https://cutt.ly/ODWMQib>>, 14 de marzo de 2021.

*Recibido:* 4 de diciembre de 2020.

*Reenviado:* 10 de agosto de 2021.

*Aceptado:* 4 de octubre de 2021.

**Germán Hernández Dzib.** Biólogo por la Universidad Autónoma de Campeche; estudiante de la Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural en El Colegio de la Frontera Sur unidad Campeche. Entre sus principales líneas de investigación se encuentran: percepción humana de la naturaleza, áreas naturales protegidas y relación con el hombre, sociedad. Su publicación más reciente como coautor es “Diversidad arbórea, uso y carbono almacenado en áreas con restauración productiva en Calakmul, Campeche”, *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 8 (3), e2821, Villahermosa, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, (2021).

**Eduardo Martínez Romero.** Doctor en Investigación en Ciencias Sociales con mención Sociología (FLACSO). Actualmente es consultor independiente en Investigación y Soluciones Socioambientales A.C. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel I. Sus líneas de investigación son: desarrollo sustentable y sociología ambiental con énfasis en análisis de políticas públicas en los sectores social, agropecuario y ambiental. Entre sus más recientes publicaciones se encuentran, como coautor: “Teorías de sistemas complejos: marco epistémico para abordar la complejidad socioambiental”, *Intersticios Sociales*, (21), Zapopan, El Colegio de Jalisco, A.C., pp. 373-398 (2021); “Diversidad y estructura arbórea en afloramientos de carbonato de calcio en Calakmul, México”,

*Revista de Biología Tropical*, 69 (3), San José, Universidad de Costa Rica, pp. 829-842 (2021); y “Capital social y manejo forestal: caso de estudio de la Asociación Regional de Silvicultores (ARS) de Calakmul, Campeche”, *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 8 (22), Ciudad de México, UNAM, pp. 1-20 (2020).

**Ligia Esparza-Olguín.** Doctora en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México, investigadora titular A en El Colegio de la Frontera Sur unidad Campeche. Integrante del Sistema Nacional de Investigadores nivel I. Sus líneas de investigación son: la ecología forestal, el manejo y la conservación de recursos forestales, la dinámica de carbono en selvas tropicales, la restauración de bosques y el monitoreo adaptativo. Entre sus más recientes publicaciones se encuentran, como coautora: “Diversidad y estructura arbórea en afloramientos de carbonato de calcio en Calakmul, México”, *Revista de Biología Tropical*, 69 (3), San José, Universidad de Costa Rica, pp. 829-842 (2021); “Jardín botánico y arboretum: estrategias de conservación forestal en paisajes antropizados del trópico mexicano”, *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 11 (60), Ciudad de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, pp. 50-77 (2020); y “Capital social y manejo forestal: caso de estudio de la Asociación Regional de Silvicultores (ARS) de Calakmul, Campeche”, *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 8 (22), Ciudad de México, UNAM, pp. 1-20 (2020).