

Elementos básicos de administración aplicados en el sector forestal comunitario de México: una revisión

Basic elements of administration applied in the community forestry sector of Mexico: a review

Joel Rascón-Solano

Programa de Doctorado en Ciencias con Orientación en Manejo de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Carretera Nacional #85, Km. 145, Linares, Nuevo León. C.P. 67700, Nuevo León, México.

Oscar Alberto Aguirre-Calderón*

Eduardo Alanís-Rodríguez

Javier Jiménez-Pérez

Eduardo Javier Treviño-Garza

Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León. Nuevo León, México. Carretera Nacional #85, Km. 145, Linares, Nuevo León. C.P. 67700, Nuevo León, México.

Juan Abel Nájera-Luna

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de El Salto. Calle Tecnológico 101 Col. La Forestal C.P. 34942, Durango, México.

*Autor para correspondencia: oscar.aguirrecl@uanl.edu.mx

Resumen

Gestionar el aprovechamiento de los recursos forestales implica decidir cuándo, dónde y cómo cosechar para satisfacer las demandas del mercado y cubrir las necesidades de la unidad productiva; la organización y la administración de los procesos productivos forestales buscan aumentar la eficiencia de la empresa mediante la racionalización de los recursos existentes. El objetivo de este análisis es proporcionar una revisión actualizada del conocimiento y la variabilidad de los elementos básicos de administración aplicados al sector forestal comunitario en México, mediante la recopilación de información descrita por investigadores nacionales y extranjeros. Para cumplir con lo descrito anteriormente se identificaron las acciones administrativas involucradas en la organización, gestión, transformación y comercialización de productos forestales, para conocer el efecto que la administración ha logrado generar en las cadenas productivas forestales comunitarias. Se encontró que los elementos de administración permiten a los actores involucrados seleccionar estratégicamente las acciones que desean emprender, para tomar decisiones que habiliten a la empresa forestal comunitaria en el logro de metas establecidas. La implementación y desarrollo de técnicas administrativas impulsarán a las comunidades forestales en el manejo sustentable de los recursos humanos, económicos y naturales.

Palabras clave: Recursos forestales, acciones administrativas, cadenas productivas, empresa forestal comunitaria.

Abstract

Managing the use of forest resources implies deciding when, where and how to harvest to meet market demands and meet the needs of the productive unit; the organization and administration of forest production processes seek to increase the efficiency of the company by rationalizing existing resources. The objective of this analysis is to provide an updated review of the knowledge and variability of the basic elements of administration applied to the community forestry sector in Mexico, through the compilation of information described by national and foreign researchers. To comply with the aforementioned, the administrative actions involved in the organization, management, transformation and commercialization of forest products were identified, in order to know the effect that the administration has managed to generate in the community forest productive chains. It was found that the elements of administration allow the involved actors to strategically select the actions they wish to undertake, to make decisions that enable the community forestry company to achieve the established goals. The implementation and development of administrative techniques will encourage forest communities in the sustainable management of human, economic and natural resources.

Keywords: Forest resources, administrative actions, productive chains, community forestry company.

Introducción

La organización y la administración de los procesos productivos forestales deben estudiarse y tratarse como ciencia, no solo con un enfoque empírico (Taylor, 1994). La improvisación debe dar lugar a la planeación estratégica; y el empirismo, a la ciencia: “la ciencia de la administración” que busca aumentar la eficiencia de la empresa mediante la racionalización del trabajo del capital humano. Chiavenato (2006) añade que esta conceptualización de la administración, obedece al intento de aplicar métodos científicos a los problemas de la administración para alcanzar una elevada eficiencia en los procesos de producción.

Guerra (1998) considera que los responsables de la administración de empresas agropecuarias requieren estar directamente relacionados con el proceso de producción. Diseñar y ejecutar planes con respecto a un sistema de producción determinado para cada actividad o proceso productivo agropecuario, se consideran parte importante entre las responsabilidades del administrador (García-Pérez, 2017). El rubro agropecuario se clasifica dentro de las actividades empresariales, donde se menciona la actividad silvícola, siendo esta el cultivo de los bosques y aprovechamiento de la vegetación existente en ellos; adicionalmente, se integran las actividades industriales donde se lleva a cabo la transformación de los recursos forestales.

De acuerdo con Serrano-Ramírez *et al.* (2019) gestionar el aprovechamiento de los recursos forestales implica decidir cuándo y dónde cosechar para satisfacer las demandas del mercado y a la vez cumplir con las políticas de conservación. En la actualidad, los retos de los administradores de recursos forestales consisten en determinar cómo maximizar la utilidad del bosque (Marušák *et al.*, 2015) y lograr la comprensión de las principales áreas administrativas que conforman la actividad forestal, para de esta forma complementar los requerimientos que exige la cadena productiva comunitaria.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, el objetivo de este artículo es proporcionar una revisión actualizada del conocimiento y la variabilidad de los elementos básicos de adminis-

tración aplicados al sector forestal comunitario en México, mediante la recopilación de información descrita por investigadores nacionales y extranjeros.

Desarrollo

Desarrollo organizacional de ejidos forestales

La mezcla de la teoría clásica de la organización y la aplicación moderna de la misma, es un factor determinante para el desarrollo de las empresas en general, debido a esto Morgan (1990) y Daft (2011) coinciden en que dicha composición de teorías, consiste en sugerir que las organizaciones deben ser sistemas o estructuras racionales que actúen tan eficientemente como les sea posible.

Morejón-Santistevan (2016) sugiere que la estructura organizacional desempeña tres funciones básicas. La primera: las empresas están para producir resultados y alcanzar objetivos organizacionales. La segunda: las estructuras se imponen para garantizar que los individuos se adaptan a las exigencias de la organización y no al contrario. Hall (1996) menciona que la tercera función se fija en el medio en el cual se ejerce el poder, y que son los sistemas que también conforman o determinan qué posiciones tiene y en el cual se toman las decisiones.

Diemer & Álvarez (1995) enfatizan que los procesos participativos representan una alternativa importante para trabajar dentro del riesgo y en campos inestables para la búsqueda de un desarrollo sustentable de las organizaciones forestales. Luján-Álvarez *et al.* (2000) señalan que el sistema social y el ecosistema, son dos elementos complejos involucrados en las actividades forestales comunitarias de México, considerando a la comunidad como un importante componente de desarrollo.

Por su parte, Vázquez-Álvarez *et al.* (2017) mencionan que en el sector forestal los sistemas organizacionales funcionan a largo plazo y su desarrollo depende de la estructura de sus componentes. Gigch (2006) agrega que la forma en que estos sistemas se ordenan depende de criterios de jerarquía; y sus relaciones e interacciones están estrechamente ligadas a los objetivos de la organización en general, conformando así un modelo adaptativo.

En cuanto a jerarquía se refiere, el artículo 22 de la Ley Agraria indica que, “el órgano supremo del ejido es la asamblea, en la que participan todos los ejidatarios” (Ley Agraria, 2018). Rascón-Solano *et al.* (2020) indican que la asamblea ejidal, tiene la facultad y obligación de tomar las decisiones convenientes para el desarrollo de la organización (como empresa) y los miembros que la integran (como socios).

Adicional a las obligaciones de la asamblea general, se conoce que es quien faculta a específicos actores de ser quienes representan a la comunidad, ya que una empresa forestal comunitaria pertenece a una comunidad agraria o ejido y opera a través de miembros electos mediante asambleas (Bray y Merino-Pérez, 2004); el proceso de dirección, administración y distribución de beneficios de estas empresas las contrasta de aquellas que operan en el rubro privado (Torres-Rojo *et al.*, 2007). Sánchez-Vidaña *et al.* (2018) indican que el comisariado ejidal y el consejo de vigilancia, como representantes, tienen que cumplir con diversas funciones, dentro de las cuales se debe tomar en cuenta la distribución de jornadas y áreas laborales; asimismo, son quienes tienen el contacto directo con el administrador o manejador de los bosques ubicados dentro de la superficie ejidal o comunal.

Gasca-Zamora (2014) menciona que la organización adecuada de las empresas comunitarias forestales promueve la distribución de utilidades y es decisión de la asamblea la inversión de las mismas en obras y servicios en beneficio de la comunidad (camino, agua, luz, hospitales, escuelas, entre otras). Adicionalmente, la organización empresarial comunitaria en algunas regiones, indica parámetros particulares para la toma de decisiones, como lo es la selección de personal laboral, distribución de los puestos de trabajo y determinación de los jornales de operación forestal (Rascón-Solano *et al.*, 2020).

Capital humano comunitario y seguridad laboral

El recurso humano posee características únicas, que se demuestran en sus atributos de acuerdo la perspectiva de la teoría de los recursos y capacidades, para constituirse en fuente de ventaja

competitiva dado que son factores de producción valiosos, no imitables y heterogéneos (Sánchez-Peñaflor y Herrera-Avilés, 2016). Adicionalmente, se considera que el elemento humano como recurso es la habilidad innata o capacidad de los trabajadores para aprender (Boudreau, 1983). Wright *et al.* (2001) indican que es importante observar que, en una empresa, el capital humano puede ser una fuente potencial de ventaja competitiva sostenible.

Vázquez-Álvarez *et al.* (2017) mediante un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, identifican que los ejidos y comunidades forestales de Chihuahua cuentan con debilidades como, desarticulación en el funcionamiento del sistema de organización forestal y cadenas productivas forestales desintegradas e inoperativas; sin embargo, se cuenta con los recursos humanos y naturales disponibles para ser competitivos y experiencia por parte de los diferentes miembros que integran la empresa.

Estudios como el realizado por Rascón-Solano *et al.* (2020), especifican que las actividades contempladas en la extracción, abasto y transformación de materias primas, se confiere estrictamente a los ejidatarios y sus herederos, esto con la intención de proveer de recursos económicos a la comunidad y elevar el nivel de vida de los mismos. Por su parte, Sánchez-Vidaña *et al.* (2018) expresan que la organización ejidal para el aprovechamiento maderable inicia con la elección de los miembros que van a ocupar los puestos en la extracción, actividad que en su mayoría se realizan por hombres, sin embargo, algunas comunidades presentan interés para que las mujeres se involucren progresivamente en el aprovechamiento forestal. Asimismo, durante los últimos años se han emprendido proyectos exclusivos para mujeres en el sector forestal, con la finalidad de integrar a la comunidad femenina en la cadena productiva (CCMSS, 2018).

Por otra parte, se tiene conocimiento de estudios dirigidos a las condiciones laborales en las que se encuentra el personal empleado en las actividades de industrialización de productos forestales; Aragón-Vásquez *et al.* (2019) evaluaron las posturas de trabajo en la región de El Salto, Durango, encontrando que 52.00 % de los operado-

res evaluados emplea posturas normales, que no representan riesgos de lesiones musculoesqueléticas. A su vez, Silva-Lugo *et al.* (2019) determinaron la medida de comportamiento seguro por parte de los trabajadores en el uso de equipo de protección personal y las condiciones de seguridad de los puestos de trabajo, identificando graves problemas de seguridad existente en los aserraderos de la región de El Salto, Durango, con un alto porcentaje de condiciones y comportamientos inseguros registrados. Adicionalmente, Silva-Lugo *et al.* (2020) analizaron la exposición de los trabajadores de aserraderos a factores como la temperatura, ruido e iluminación, determinando que, de las tres variables ambientales evaluadas en las industrias, el ruido representa el mayor riesgo para la salud de los trabajadores. Este tipo de investigaciones cuentan con potencial para ser replicadas y adaptadas a diferentes industrias del sector forestal, el diagnóstico y monitoreo de las actividades permite a las empresas comunitarias desarrollar planes de acción correctiva y preventiva de accidentes laborales.

Gestión de bosques

La CONAFOR (2021) indica que de los 29,464 núcleos agrarios con base en el criterio de tener al menos 200 ha con bosques, selvas y matorrales, la propiedad social abarca 53.00 % de los que pueden considerarse forestales. Por su parte, Madrid *et al.* (2009) y el INEGI (2014) indican que alrededor del 80.00 % de los bosques templados en México se encuentran en posesión de ejidos y comunidades agrarias, Para el año 2018, el país alcanzó 13,971 autorizaciones de aprovechamiento forestal maderable, distribuidas en una superficie de 6.3 millones de hectáreas, de las cuales, el 16.38 % fueron expedidas a ejidos y comunidades productores (SEMARNAT, 2021).

Respecto al volumen autorizado vigente en 2018, la SEMARNAT (2021) destaca que los estados de Chihuahua, Durango, Oaxaca, Jalisco, Quintana Roo, Michoacán, Estado de México y Guerrero, que en conjunto suman el 79.00 % del total nacional del volumen total nacional aprovechado principalmente por parte de comunidades forestales.

Aguirre-Calderón (2015) indica que el manejo forestal es un proceso esencialmente administrativo, desde sus inicios ha sido una actividad realizada por diversos actores de la sociedad, desde los manejadores del bosque hasta los comercializadores de productos derivados de los ecosistemas. Dentro de esta cadena de producción es posible identificar el factor comunitario, siendo este el de mayor proporción en el país. Cabe mencionar que gran parte del proceso administrativo recae directamente en sus actividades internas, y el efecto de las mismas en los sectores ecológico, económico y social.

De forma perpetua y óptima, la gestión sustentable de los recursos forestales ha asegurado proveer de bienes y servicios al demográfico que los demanda, conservando los ecosistemas a largo plazo con el fin de mejorar las condiciones y calidad de vida de la sociedad (Aguirre-Calderón, 2015). En México, el aprovechamiento sustentable de los montes ha generado un incremento en la calidad de vida de los propietarios de las tierras comunales y ejidales, quienes a menudo obtienen ingresos a partir del aprovechamiento y comercialización de los productos que el ecosistema genera (Rascón-Solano *et al.*, 2019a).

Administración de operaciones forestales

Aguirre-Calderón (2015) plantea una pregunta en torno a la administración forestal de suma importancia, “¿Cuáles son los procedimientos operativos y recursos financieros requeridos para ejecutar un plan de acción programado para lograr los objetivos?”, en función de lo anterior, Rascón-Solano *et al.* (2020) indican que comunidades ejidales poseen planes de acción que han sido analizados y mejorados para fijar metas en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

En general, los ejidos y comunidades forestales cuentan con planes de operación a corto plazo, estas actividades regularmente son fijadas en términos anuales debido a las políticas internas de la comunidad, estas políticas pueden indicar o no, los periodos laborales de diversos actores del aprovechamiento, transformación y comercialización de los productos generados. Las personas involucradas en la representación comunal

como las del presidente, tesorero y secretario del comisariado ejidal, así como consejo de vigilancia, desarrollan planificaciones de acción laboral y política en plazos de tres años. En cambio, las estrategias y decisiones directamente relacionadas con la extracción y transformación, regularmente dependen de los acuerdos tomados por la asamblea general, bajo la orientación de un prestador de servicios técnicos y organismos gubernamentales como la Comisión Nacional Forestal.

Dentro de las operaciones forestales, es necesario indicar cuáles son las actividades llevadas a cabo con regularidad, dichas actividades son las esenciales para lograr la extracción de materias primas y su posterior transporte a los centros de concentración o transformación. Rascón-Solano *et al.* (2019a) indican que para desarrollar la remoción del arbolado es necesario planificar siete actividades fundamentales: construcción y reparación de caminos, dirección de monte, derribo y troceo de la madera en pie, limpia de la madera en rollo y el área de derribo, arrastre y carga del rollizo, documentado de rollo y transporte de la materia prima.

Rascón-Solano *et al.* (2019b) han documentado que las actividades forestales de campo son llevadas a cabo por los poseedores de derechos ejidales y sus herederos, ya que esto beneficia económicamente a los mismos. Esta decisión tomada por la asamblea ejidal permite tener un control de las actividades realizadas y los actores que intervienen en las mismas, permitiendo administrar los recursos y bienes generados por el ecosistema y la comunidad.

Administración del proceso de transformación

En la actualidad, la industrialización forestal juega un papel determinante en el sector; asimismo, los precios en el mercado y la calidad de los productos afectan directamente a las actividades de manejo (Aguirre-Calderón, 2015). Zavala y Hernández (2000) indican que la industria del asierre es una de las de mayor importancia socioeconómica en el país, debido a que la mayoría de las industrias comunitarias se encuentran en las regiones boscosas (Flores-Velázquez *et al.*, 2007). De igual manera, Orozco-Contreras *et al.* (2016) mencionan que la administración del proceso de aserrío es una

de las actividades capitalizadoras de mayor importancia en las organizaciones sociales de México.

La transformación de recursos maderables es un proceso administrativo que se ha efectuado constantemente, sin embargo, no se ha visualizado bajo este concepto ya que con regularidad se ejerce bajo ideales meramente técnicos. En México las técnicas empleadas frecuentemente se basan en estimar los rendimientos o coeficientes de aserrío de diferentes géneros (Nájera *et al.*, 2006), evaluación de la calidad dimensional de los productos (Torrecillas-Silva *et al.*, 2020), estimación de la distribución de clases (Orozco-Contreras *et al.*, 2016), evaluación de los tiempos de transformación (Acosta-Ramos y Martínez-López, 2012), análisis de las condiciones del equipo y procesos (Nájera-Luna *et al.*, 2012) y en menor medida determinar las condiciones económicas del proceso de transformación (Rascón-Solano *et al.*, 2020).

De acuerdo con lo mencionado por García *et al.* (2001), el rendimiento de aserrado es uno de los indicadores de mayor importancia para determinar la eficiencia de la industria del aserrío. Este indicador permite también diagnosticar los niveles de ingreso obtenidos por la empresa mediante la transformación de madera, ya que estima el volumen de los diversos productos con capacidad de comercialización.

En torno a la calidad de la madera aserrada, Nájera *et al.* (2011b) indican que la calidad dimensional de la madera producida en aserraderos tiene un efecto directamente relacionado con la calidad del producto cepillado o producto final. Esto quiere decir que los productos al no contar con las dimensiones establecidas por el mercado, podrían generar pérdidas económicas a las empresas que los generan, pues en teoría no deberían ser comercializados con regularidad o bajo las mismas condiciones de precio.

Orozco-Contreras *et al.* (2016) desarrollaron un estudio de la principales especies comerciales de pino encontradas en el estado de Durango, evaluando el rendimiento por clase de madera aserrada obtenida de cuatro especies y las características de los rollizos, destacando que conocer esta información es muy útil en la toma de decisiones, como en la estimación de clases

disponibles en stock y costo de compra/venta de madera en rollo. De acuerdo con Vázquez-Álvarez *et al.*, (2017) y Rascón-Solano *et al.*, (2020) gran proporción de los ejidos forestales realiza la venta de madera tipo “mill run” siendo una de las formas más comunes de comercialización, ya que son escasos los ejidos que deciden clasificar la madera aserrada de pino.

Zavala y Hernández (2000) identifican problemas en el proceso de transformación, el 49.00 % de la materia prima se ubica posicionada como un residuo sólido con potencial de ser transformado en productos alternativos y combustibles, por lo que recomiendan analizar alternativas de industrialización, que permitan aumentar el valor agregado a la madera aserrada y reducir la comercialización tradicional. En la actualidad, esta problemática prevalece en la mayoría de los centros de aserrío del país, siendo este proceso traducido a pérdidas económicas para las empresas comunitarias y generación de contaminantes en áreas aledañas a los centros de transformación.

Por otra parte, Rascón-Solano *et al.* (2020) identifican diversas oportunidades de mejoría en las empresas forestales comunitarias, ya que el concepto de dirección o administración industrial forestal cuenta con diversas carencias, producto de una baja capacitación del personal y reducido conocimiento de oportunidades de mercado. Principalmente, la falta de adiestramiento refleja problemas en la adecuada transformación de madera y su posterior comercialización (Vázquez-Álvarez *et al.*, 2017), provocando ingresos limitados para los ejidatarios que laboran y reciben beneficios dentro de las empresas.

En algunos estados de la república mexicana no se cuenta con suficiente información actualizada que permita conocer las condiciones en las que se encuentran los procesos de transformación de materias primas maderables, permite a los investigadores y organismos competentes incursionar en esta área para generar diagnósticos y programas estratégicos de desarrollo derivados de las oportunidades de mejora encontradas.

Mercadotecnia forestal

Un aspecto relacionado con el marketing y el medio ambiente es el de la certificación de los pro-

ductos forestales, que está ganando una gran atención por parte de los consumidores; pretende vincular la ordenación sostenible de los recursos forestales con el mercadeo internacional, alentando a los clientes a adquirir principalmente productos fabricados con madera procedente de bosques aprovechados bajo un ordenamiento sostenible (Cruz-Pérez, 2010).

En México no existe un mercado consolidado para madera certificada, ya que se observa que los fabricantes de productos finales no están interesados en exigir a sus proveedores de madera un certificado que elevaría el precio de los artículos (Martínez y Colin, 2003). Tamarit-Urias (2003) menciona que en teoría, la certificación debe mejorar el manejo forestal mediante el acceso seguro al mercado internacional de la madera. Sin embargo, la certificación forestal no establece ninguna garantía ni de mercado ni de precio; de esta forma, si existe incertidumbre en el precio, la rentabilidad se vería afectada y se corre el riesgo de que la producción se destine a mercados convencionales, donde entraría en una competencia con comunidades no certificadas.

La certificación de los ejidos forma parte de un mercado que demanda bienes y garantías en la calidad ambiental, agencias internacionales certificadoras señalan la importancia de promover la conservación de biodiversidad y crear áreas de protección en las zonas donde existen especies de alto valor de conservación (Martínez y Colin, 2003); no obstante, no existe evidencia de que el proceso de certificación por sí mismo garantice dicha conservación (Kiker y Putz, 1997). De igual manera, ningún régimen de propiedad en sí mismo es suficiente para garantizar la conservación de las áreas naturales (Merino-Pérez, 2018). Por otra parte, Aguirre-Calderón (2015) menciona que los sistemas de certificación exitosos han sido asociados a enfoques participativos para la toma de decisiones en los bosques, abordando aspectos sociales y ambientales.

Los avances teóricos y metodológicos de la economía ambiental, amplían el concepto restringido de valor económico hacia la necesidad de una visión multifuncional del bosque, extendiendo el interés por el mismo a otros campos ajenos al dominio forestal convencional (Ruiz-Pérez *et al.*, 2007). Pearce (1992) aplica una

tasación económica total de los bosques, destacando la necesidad de evaluar una serie de servicios ambientales, conocidos por las ciencias naturales como parte del estudio del funcionamiento ecológico de los ecosistemas.

Por otra parte, Hernández y López (2012) puntualizan que es esencial la visión estratégica de la mezcla de marketing ecológico orientada a la proyección de la empresa, guiando a la misma hacia el futuro en un entorno altamente complejo y competitivo; adicionalmente, indican que el marketing ecológico es una tendencia muy importante para la planificación estratégica, que permite a la empresa dirigirse hacia una excelencia ambiental, aprovechando y transformando de forma sostenible los diversos recursos existentes.

El mercado de bonos de carbono, es un mecanismo que ha utilizado la economía ambiental para tratar de mitigar las emisiones de gases efecto invernadero. López-Toache *et al.* (2016) indican que las acciones de mitigación de emisiones y desaceleración del cambio climático es el surgimiento de propuestas de economía verde. La economía verde se ha empleado para redirigir las inversiones económicas al llamado “capital natural” y de esa manera afrontar la crisis financiera, con la finalidad de enfrentar el cambio climático; de esta forma, se dan a las empresas estímulos fiscales para que inviertan en energías limpias (Ribeiro, 2011).

Finanzas forestales

Actualmente en México, debido al escenario de no disminuir las emisiones, ni tampoco pagar un impuesto por las mismas, se tomó la estrategia de compensarlas a través de la inversión de bonos de carbono que generarán estos proyectos; lo que significa que la financiarización del medioambiente comienza a tomar relevancia en nuestro país (López-Toache *et al.*, 2016). Actualmente, existe una Estrategia REDD+ Nacional (Enaredd+) que fue aprobada en 2017 por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. Para ejecutar esta estrategia, se cuenta con financiamiento para el proceso de preparación de REDD+ en México, procediendo principalmente del Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) del Banco Mundial (Ranero y Covalada, 2018).

Adicionalmente, diversas instituciones bancarias proporcionan financiamiento a las comunidades forestales de México; un ejemplo de esto es la generación del Programa de Inversión Forestal (PROINFOR) que recibe fondos a través de Nacional Financiera, del Banco Alemán de Desarrollo (KfW) y los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA). El objetivo del PROINFOR es que las Empresas Forestales Comunitarias certificadas, accedan al crédito para hacer inversiones en operaciones de manejo forestal y redes de valor, incrementando su eficiencia y rentabilidad. De acuerdo con Rascón-Solano (2018) diversas comunidades forestales se han visto beneficiadas con este programa de desarrollo, siendo uno de los intereses particulares de las empresas comunitarias la modernización de las industrias y procesos de transformación.

Referente a las evaluaciones financieras, es necesario considerar parámetros técnicos enfocados a la rentabilidad de la actividad propuesta. Navarro y Bermúdez (2006) proponen calcular el valor esperado de la tierra (VET), conocida también en la economía forestal como la fórmula de Faustmann. Klemperer (1996) interpreta el resultado del VET como la voluntad de pago máxima por la tierra limpia. Adicionalmente, Navarro y Bermúdez (2006) consideran incluir la estimación del valor del bosque (VB), ya que el ecosistema boscoso y la tierra son bienes de capital íntimamente ligados.

La interpretación financiera de los valores antes mencionada es complementada con diversos indicadores empleados ampliamente para evaluar la capacidad y estabilidad financiera de una actividad, Hernández-Díaz *et al.* (2011) indican la importancia de estimar indicadores financieros como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (Rel. B/C) en el proceso de determinación de la rentabilidad de los proyectos forestales. Por su parte Arreguín-Sámano *et al.* (2014) recomiendan emplear el indicador de Relación Beneficio-Inversión Neta (N/K) para evaluar el proceso de aprovechamiento de recursos forestales. Respecto al establecimiento de industrias forestales, Rascón-Solano *et al.* (2020) proponen incluir en los procesos de evaluación el indicador denominado Rentabilidad Económica (R.E.), que es funcional para determinar la viabilidad de la actividad

empresarial. Por otra parte, es posible emplear indicadores como lo son el Periodo de Recuperación (PR) y Punto de Equilibrio (PE) para determinar el flujo de efectivo con el que contará la actividad económica bajo estudio. Rascón-Solano *et al.* (2019a) plantean emplear indicadores como la Tasa de Rentabilidad Mínima Aceptable (TREMA), Tasa de Actualización (TA) y Tasa de Descuento (TD) para evaluar el flujo de los ingresos futuros y la Tasa Interna de Retorno Modificada (TIRM) para determinar la rentabilidad de los proyectos de inversión. Empleando en conjunto estos indicadores, es posible determinar con un valor de confianza significativo la rentabilidad de los proyectos de inversión forestal y de las actividades desarrolladas en las comunidades agrarias en general.

Conclusiones

Se identificaron estudios que atienden las actividades productivas del sector forestal con diversas metodologías que constituyen a la administración como una ciencia, esta información permite a los manejadores y poseedores del recurso seleccionar estratégicamente las acciones que desean emprender en el corto y mediano plazo, generando un efecto positivo en los elementos considerados a largo plazo. Adicionalmente, estas decisiones permitirán a la empresa forestal comunitaria alcanzar las metas establecidas con mayor facilidad, empleando y adaptando las tecnologías descritas para el desarrollo socioeconómico de las mismas, logrando en un futuro alcanzar niveles de desempeño y competitividad que atiendan las metas y objetivos planteados en el desarrollo sostenible.

En la actualidad, México se encuentra en un entorno cada vez más complejo en el que la competitividad demarca un parteaguas entre las diversas empresas existentes, por tal motivo, es necesario comprender y emplear las diversas técnicas orientadas hacia la administración de las cadenas productivas forestales del sector comunitario. La presencia de los recursos forestales en las futuras generaciones dependerá en una importante proporción de que desarrollemos técnicas de administración forestal conducidas hacia la sostenibilidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada al primer autor para desarrollar sus estudios de Doctorado en Ciencias con Orientación en Manejo de Recursos Naturales. Adicionalmente, se agradece a los revisores anónimos que permiten mejorar la calidad de esta contribución.

Conflicto de interés

Los autores declaran no contar con algún conflicto de interés.

Contribuciones por autor

J. R-S. planificación, redacción y estructuración de la revisión; O. A. A-C. revisión del manuscrito y aplicación de correcciones; E. A-R., J. J-P. y E. J. T-G. Revisión del manuscrito; J. A. N-L. Revisión del manuscrito y aplicación de correcciones.

Literatura citada

- Acosta-Ramos, A., y Martínez-López, J. (2012). Productividad del aserrado de machiche (*Lonchocarpus castilloi* Standl), en Tres Garantías, Quintana Roo, México. *Madera y Bosques*, (18)2: 7-26. <https://doi.org/10.21829/myb.2012.182350>
- Aguirre-Calderón, O. A. (2015). Manejo forestal en el siglo XXI. *Madera y bosques*, 21(SPE), 17-28. <https://doi.org/10.21829/myb.2015.210423>
- Aragón-Vásquez, A. Y., Silva-Lugo, E. D., Nájera-Luna, J. A., Méndez-González, J., Hernández, F. J., y de la Cruz-Carrera, R. (2019). Análisis postural del trabajador forestal en aserraderos de El Salto, Durango, México. *Madera y Bosques*, 25(3), e2531904. <https://doi.org/10.21829/myb.2019.2531904>
- Arreguín-Sámano, M., González-Ellas, J. M., Delgado-Henández, J. L., y Carrillo-Espinosa, G. (2014). Evaluación económica del aprovechamiento forestal persistente en comunidad San Miguel Topilejo, Delegación Tlalpan, Distrito Federal. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 34: 850-860. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14131514019> (22 de enero de 2021).
- Boudreau, J. (1983). Economic considerations in estimating the utility of human resource productivity improvement programs. *Personnel Psychology*, 36(3), 551-5576. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1983.tb02235.x>
- Bray, D. B., y Merino-Pérez, L. (2004). La experiencia de las comunidades forestales en México. Veinticinco años de silvicultura y construcción de empresas forestales comunitarias. Ciudad de México, CDMX, México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. https://books.google.com.mx/books?id=vBsNvHoeFEUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Chiavenato, I. (2006). Introducción a la teoría general de la administración. Séptima edición. México: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). (2021). Estado que Guarda el Sector Forestal en México 2020. CDMX, México: Comisión Nacional Forestal.
- Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS). (2018). Las mujeres de los bosques, una agenda pendiente. CDMX, México: Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible. https://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/2018/03/Las-mujeres-del-bosque_agendapendiente_marzo2018.pdf
- Cruz-Pérez, Y. (2010). El marketing en el desarrollo sostenible de las empresas forestales: un acercamiento a la concepción cubana. *REDMARKA UIMA-Universidad de A Coruña - CIECID*, 2(4), 3-20.
- Daft, R. (2011). Teoría y diseño organizacional. Madrid, España: Vanderbilt University.
- Diemer, J. A., y Alvarez, R. (1995). Sustainable community, sustainable forestry: a participatory model. *Journal of forestry*, 93(11): 10-14. <https://doi.org/10.1093/jof/93.11.10>
- Flores-Velázquez, R., Serrano-Gálvez, E., Palacio-Muñoz, V. H., y Chapela, G. (2007). Análisis de la industria de la madera aserrada en México. *Madera y Bosques*, 13(1): 47-59. <https://doi.org/10.21829/myb.2007.1311235>
- García, J., Morales, L., y Valencia, S. (2001). Coeficientes de aserrío para cuatro aserraderos banda en el Sur de Jalisco. Nota técnica No. 5. Saltillo, Coahuila de Zaragoza, México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
- García-Pérez, S. L. (2017). Las empresas agropecuarias y la administración financiera. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 40, 583-594. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14152127007>
- Gasca-Zamora, J. (2014). Gobernanza y gestión comunitaria de recursos naturales en la Sierra Norte de Oaxaca. *Región y Sociedad*, 26(60), 89-120. <https://doi.org/10.22198/rys.2014.60.a11>
- Gigch, J. P. (2006). Teoría General de Sistemas. Tercera Edición. Cd. de México, México: Trillas.
- Hall, R. H. (1996). Organizaciones estructuras y procesos. Madrid, España: Editorial Dossat.

- Hernández, Y., y López, D. (2012). El marketing ecológico y su integración en la planificación estratégica. *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 14(2): 223-231. <http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/2009/1890>
- Hernández-Díaz, J. C., Pérez-Verdín, G., Corral-Rivas, J. J., y Pinedo-Álvarez, A. (2011). Conceptos económicos y financieros básicos para la toma de decisiones en la actividad forestal. En *Economía en el manejo sustentable de los recursos naturales* (págs. 32-58). Monterrey, Nuevo León, México: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2014). Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos. Cd. de México. México: INEGI.
- Kiker, C., y Putz, F. E. (1997). Ecological certification of forest products: economic challenges. *Ecological Economics*, 20: 37-51. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(96\)00076-6](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(96)00076-6)
- Klemperer, W. D. (1996). *Forest Resource Economics and Finance*. Nueva York, USA: McGraw-Hill Inc. 551 p. (Series in Forest Resources).
- Ley Agraria. (2018). Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de febrero de 1992. Última reforma publicada DOF 25-06-2018. Ciudad de México, CDMX, México: Congreso de la Unión.
- López-Toache, V., Romero-Amado, J., Toache-Berttolini, G., y García-Sánchez, S. (2016). Bonos de carbono: financiarización del medioambiente en México. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 25(47): 191-215. <https://www.ciad.mx/estudiosociales/index.php/es/article/view/314>
- Luján-Álvarez, C., Diemer, J. A., y Stanford, M. L. (2000). Desarrollo de comunidades forestales sustentables en Chihuahua, México. *Madera y Bosques*, 6(2): 29-39. <https://doi.org/10.21829/myb.2000.621333>
- Madrid, L., Núñez, J. M., Quiroz, G., y Rodríguez, Y. (2009). La propiedad social forestal en México. *Investigación Ambiental. Ciencia y política pública*, 1(2): 179-196.
- Martínez, A., y Colin, S. (2003). La certificación ambiental de los bosques en México: reporte preliminar. *Gaceta Ecológica*, 67, 45-60.
- Marušák, R., Kašpar, J., Hlavatý, R., Kotek, V., Kuželka, K., y Vopěnka, P. (2015). Alternative modelling approach to spatial harvest scheduling with respect to fragmentation of forest ecosystem. *Environmental Management*, 1134-1147. <https://doi.org/10.1007/s00267-015-0558-1>
- Merino-Pérez, L. (2018). Comunidades forestales en México. Formas de vida, gobernanza y conservación. *Revista Mexicana de Sociología*, 80(4): 909-940. <http://dx.doi.org/10.22201/iis.01882503p.2018.4.57799>
- Morejón-Santistevan, M. E. (2016). La teoría organizacional: análisis de su enfoque en una administración pública y su diferencia en una administración privada. *Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública*, 14(25): 127-143.
- Morgan, G. (1990). *Imágenes de la organización*. Madrid, España: Editorial RA-MA.
- Nájera, J. A., Aguirre, O. A., Treviño, E. J., Jiménez, J., Jurado, E., Corral, J. J., y Vargas, B. (2011b). Rendimiento volumétrico y calidad dimensional de la madera aserrada en aserraderos de El Salto, Durango. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 2(4): 77-91. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v2i4.610>
- Nájera, J. A., Rodríguez, I., Méndez, J., Graciano, J., Rosas, F., y Hernández, F. J. (2006). Evaluación de tres sistemas de asierre en *Quercus sideroxyla* Humb. & Bompl. de El Salto, Durango. *Ra Ximhai*, 2(2): 497-513. DOI: 10.35197/rx.02.02.2006.11.jn
- Nájera, J., Adame, G. H., Méndez, J., Vargas, B., Cruz, F., Hernández, F. J., y Aguirre, C. G. (2012). Rendimiento de la madera aserrada en dos aserraderos privados de El Salto, Durango, México. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 20(55): 11-23.

- <https://investigacion.uaa.mx/RevistaIyC/archivo/revista55/Articulo%202.pdf>
- Nájera-Luna, J. A., Montañez-Rivera, J. T., Méndez-González, J., Hernández, F. J., Vargas-Larreta, B., Cruz-Cobos, F., y Aguirre-Calderón, C. G. (2012). Evaluación de acciones correctivas tendientes a mejorar la calidad dimensional de la madera aserrada de *Pinus spp* en Durango, Méx. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 54, 17-24. <https://investigacion.uaa.mx/RevistaIyC/archivo/revista54/Articulo%204.pdf>
- Navarro, G. A., y Bermúdez, G. (2006). Rentabilidad del manejo de bosques naturales y su competitividad respecto a otros usos de la tierra en Costa Rica. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, División de Investigación y Desarrollo.
- Orozco-Contreras, R., Hernández-Díaz, J. C., Nájera-Luna, J. A., Domínguez-Calleros, P. A., Goche-Telles, J. R., López-Serrano, P. M., y Corral-Rivas, J. J. (2016). Rendimiento en calidad de la madera aserrada de pino. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 7(36): 37-50. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v7i36.58>
- Pearce, D. (1992). *Economic valuation and the natural world*. World Bank, Washington D.C. USA: Policy Research Working. Paper 988.
- Ranero, A., y Covalada, S. (2018). El financiamiento de los proyectos de carbono forestal: Experiencias existentes y oportunidades en México. *Madera y Bosques*, 24, e2401913. <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2401913>
- Rascón-Solano, J. (2018). Mejoramiento de la rentabilidad de la industria forestal en la empresa ejidal Aborechi, Guachochi, Chihuahua (Estudio de Caso de Maestría). Cd. Delicias, Chihuahua, México: Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales.
- Rascón-Solano, J., Kiessling-Davison, C. M., Villarreal-Ramírez, V. H., Macías-Lopez, M. G., y Hermosillo-Nieto, J. J. (2019b). Fortalecimiento del capital económico del ejido forestal Agostadero de Aguirre, Chihuahua. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 123-133. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v7i2.56>
- Rascón-Solano, J., Kiessling-Davison, C. M., Villarreal-Ramírez, V. H., Uranga-Valencia, L. P., y Palacios-Monarez, A. (2019a). Análisis Comparativo de dos Panoramas Económicos en el Desarrollo de un Proyecto de Inversión para el Ejido Forestal Cieneguita de la Barranca, Chihuahua. *Revista Científica Biológico Agropecuaria Tuxpan*, 12-21. <https://doi.org/10.47808/revistabioagro.v7i2.13>
- Rascón-Solano, J., Olivas-García, J. M., Kiessling-Davison, C. M., Hernández-Salas, J., y López-Daumas, G. (2020). Incremento de la rentabilidad de la industria forestal en el Ejido Aboreachi, Chihuahua, México. *Custos e @gronegocio on line*, 15(4): 219-249. <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/número4v15/OK%2010%20costos.pdf>
- Ribeiro, S. (2011). Los verdaderos colores de la economía verde. Ecuador.
- Ruiz-Pérez, M., García-Fernández, C., y Sayer, J. (2007). Los servicios ambientales de los bosques. *Ecosistemas*, 16(3): 80-89. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/95>
- Sánchez-Peñaflor, S., y Herrera-Avilés, M. (2016). Los recursos humanos bajo el enfoque de la teoría de los recursos y capacidades. *Revista Facultad De Ciencias Económicas*, 24(2), 133-146. <https://doi.org/10.18359/rfce.2216>
- Sánchez-Vidaña, D. L., Valtierra-Pacheco, E., González-Guillén, M., y León-Merino, A. (2018). Capital humano e innovación en el proceso de integración del aprovechamiento forestal maderable en el ejido Gómez Tepeteno, Tlatlauquitepec, Puebla. *Madera y Bosques*, 24(3), e2431654. <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2431654>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2021). *Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2018*. Ciudad de México, CDMX: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/datos/port/publicaciones/2021/2018.pdf>

- Serrano-Ramírez, E., Valdez-Lazalde, J. R., De los Santos-Posadas, H. M., Mora-Gutiérrez, R. A., y Ángeles-Pérez, G. (2019). Optimización de la producción forestal maderable y conservación del ecosistema en bosques comunitarios en el sur de México. *Bosque*, 40(2), 195-204. <https://doi.org/10.4067/S0717-92002019000200195>
- Silva-Lugo, E. D., Aragón-Vásquez, A. Y., Nájera-Luna, J. A., Hernández, F. J., de la Cruz-Carrera, R., y Carrillo-Parra, A. (2020). Analysis of the physical work environment in sawmills in El Salto, Durango, Mexico. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 26(2), 207-219. <http://dx.doi.org/10.5154/r.rchscfa.2019.04.035>
- Silva-Lugo, E. D., Aragón-Vásquez, A. Y., Nájera-Luna, J. A., Hernández-Díaz, J. C., Hernández, F. J., y de la Cruz-Carrera, R. (2019). Prácticas de comportamiento seguro en la industria del aserrío de El Salto, Durango, México. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 10(52), 121-148. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i52.469>
- Tamarit-Urias, J. C. (2003). Análisis del escenario de la certificación forestal en el contexto del desarrollo sustentable. *Madera y Bosques*, 9(2), 3-13. <https://doi.org/10.21829/myb.2003.921282>
- Taylor, W. C. (1994). Control in Age of Chaos. *Harvard Business Review*, 72(6): 64-76. <https://doi.org/10.1177/0266382110366956>
- Torrecillas-Silva, C. A., Orozco-Contreras, R., Nájera-Luna, J. A., Hernández-Díaz, J. C., Hernández, F. J., de la Cruz-Carrera, R., Corral-Rivas, J. J., y Goche-Télles, J. R. (2020). Evaluación del refuerzo de asierre en madera seca y cepillada del ejido Pueblo Nuevo, Durango. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, (11)57 87-107. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i57.645>
- Torres-Rojo, J. M., Guevara-Sanginés, A., & Bray, D. B. (2007). La economía de la administración del manejo comunitario forestal en México: Un estudio de caso en el Balcón, Tecpan, Guerrero. En D. B. Bray, L. Merino-
Pérez, & D. Barry, Los bosques comunitarios en México (págs. 343-375). México: INE-Semarnat.
- Vázquez-Álvarez, S., Luján-Álvarez, C., Olivas-García, J. M., González-Hernández, H. G., & Luján-Álvarez, H. (2017). Prospectiva del sistema organizacional del sector forestal en Chihuahua, México. *Madera y Bosques*, 23(2): 205-222. <https://doi.org/10.21829/myb.2017.2321646>
- Wright, P., Dunford, B., & Snell, S. (2001). Human resources and the resource based view for the firm. *Journal of Management*, 27: 701-721. <https://doi.org/10.1177/014920630102700607>
- Zavala, D., & Hernández, R. (2000). Análisis del rendimiento y utilidad del proceso de aserrío de trocería de pino. *Madera y Bosques*, 41-55. <https://doi.org/10.21829/myb.2000.621374>