



DOI: [10.29298/rmcf.v14i75.1275](https://doi.org/10.29298/rmcf.v14i75.1275)

Artículo Científico

Retos ambientales, económicos y sociales, en la cadena de valor del sector maderero de Puebla

Environmental, economic and social challenges in the value chain of the timber sector of Puebla State

Raquel Hernández Hernández¹, Yesica Mayett Moreno¹, Sandra Rodríguez Piñeros², Gregorio Fernández Lambert³

Fecha de recepción/Reception date: 23 de mayo de 2022

Fecha de aceptación/Acceptance date: 25 de noviembre del 2022

¹Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. México.

²Universidad Autónoma de Chihuahua. México.

³Tecnológico Nacional de México, Campus Misantla. México.

*Autor para correspondencia; correo-e: raquel.hernandez01@upaep.edu.mx

*Corresponding author; e-mail: raquel.hernandez01@upaep.edu.mx

Resumen

El sector forestal mexicano enfrenta sobreexplotación, tala ilegal, deforestación, falta de subsidios gubernamentales y crecimiento agrícola irregular, lo que reduce su competitividad. Este estudio analiza la capacidad de las empresas forestales para adaptarse a los desafíos ambientales, económicos y sociales en el distrito VII de Tehuacán y Sierra Negra del estado de Puebla. Se utilizó un enfoque mixto, de alcance exploratorio y diseño transversal. En 2021, se seleccionaron por conveniencia a 16 productores de madera (aserraderos), 12 comercializadores (madererías) y 38 consumidores finales (constructoras-carpinterías). Se aplicó una encuesta estructurada con datos demográficos, percepciones ambientales y de manejo sustentable (la referencia fueron los Objetivos del Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas), organizacionales, legales y socioeconómicos. Los resultados demostraron que el agente más beneficiado durante el COVID-19 fue el aserradero (44 %) que, junto con las madererías, son empresas familiares (75 % y 92 %, respectivamente). Los encuestados están dispuestos a adaptarse a los desafíos económicos, aunque su capacidad para enfrentar el desarrollo ambiental y económico será a largo plazo. Los aserraderos intentan proteger y mantener las zonas boscosas, pero carecen de apoyo externo. En el aspecto social, prevalece la participación de los hombres. El consumidor final tiene un mayor interés en el precio de la madera (58 %) que en su origen legal (42 %). En futuras investigaciones se podría aumentar el tamaño de muestra, aplicar un muestreo aleatorio e incluir otras regiones dentro y fuera de México.

Palabras clave: Competitividad, degradación del suelo, empresas familiares, innovación, Objetivos del Desarrollo Sostenible, responsabilidad social.

Abstract

The Mexican forest sector faces overexploitation, illegal logging, deforestation, lack of government subsidies, and irregular agricultural growth, all of which reduces its competitiveness. This study analyzes the capacity of forestry businesses to adapt to environmental, economic, and social challenges in district VII of *Tehuacán* and *Sierra Negra*, in the state of *Puebla*. A mixed approach was used, with an exploratory scope and a cross-section design. In 2021, 16 timber producers (sawmills), 12 traders (timber companies), and 38 final consumers (construction companies-carpentries) were selected for convenience. A structured survey was applied with demographic data, environmental and sustainable management perceptions (the reference was the Sustainable

Development Goals of the United Nations), organizational, legal, and socioeconomic data. Results showed that the most benefited agent during COVID-19 was the sawmill (44 %), which, together with the timber companies, are family businesses (75 % and 92 %, respectively). Respondents are willing to adapt to economic challenges, however, their ability to cope with environmental and economic development will be long-term. Sawmills try to protect and maintain forested areas but lack external support. In the social aspect, the participation of men prevails. The final consumer is more interested in wood price (58 %) than in its legal origin (42 %). Future research could increase the sample size, apply random sampling, and include other regions both within and outside Mexico.

Keywords: Competitiveness, soil degradation, family businesses, innovation, Sustainable Development Goals, social responsibility.

Introducción

El bosque, como principal ecosistema del mundo, es estratégico para la economía y el ambiente; cubre 31 % de la superficie terrestre, con 4 060 millones de hectáreas (mha), de ellas, más de 54 % están en la Federación de Rusia (815 mha), Brasil (497 mha), Canadá (347 mha), Estados Unidos de América (310 mha) y China (220 mha) (FAO, 2020).

El sector forestal, a nivel global, enfrenta sobreexplotación y la expansión irregular agrícola (FAO y PNUMA, 2020). Al respecto, la globalización constituye una oportunidad, ya que elimina barreras comerciales y mejora políticas que favorecen al comercio, pero también es un desafío por la falta de capacidad para competir en mercados extranjeros, para la medición del impacto en el bienestar de los pobladores, así como para la utilización de los recursos naturales y la legislación correspondiente (Luján *et al.*, 2016) debido a que hay una organización escasa para

la producción forestal y que afecta tanto al ambiente como a la comunidad en general.

En 2019, los principales consumidores de madera aserrada en el mundo fueron China (27 %), Estados Unidos de América (EUA) (21 %), Alemania (4 %) y Canadá (3 %); mientras que entre los productores destacaron China (18 %), EUA (17 %), Canadá (9 %) y Federación de Rusia (9 %). En Latinoamérica solo sobresalieron Chile en pulpa para papel (3 %), y Brasil en madera en rollo industrial (8 %), carbón vegetal de madera (12 %), y *pellets* de madera y aglomerados (6 %) (FAO, 2019).

El continente americano posee un gran porcentaje de área boscosa y grandes productores forestales. En 2015, tenía 39 % (945 mha) del área forestal mundial, de ella, 59 % se concentraba en América Latina y el Caribe. En 2020, se redujo a 932 mha; los cinco países con mayor cubierta forestal de esa región fueron Brasil (497 mha), Perú (72.3 mha), México (65.6 mha), Colombia (59.1 mha) y Bolivia (50.8 mha) (Cepal, 2020). A pesar de que México está dentro de los cinco países con mayor cubierta forestal en el continente, no figura entre las naciones con potencial para destacar en este sector.

A su vez, dos terceras partes de la biodiversidad mundial se localiza en 12 países conocidos como megadiversos. México destaca como la cuarta nación en cuanto a riqueza de especies, la cual constituye un potencial para el desarrollo sustentable, el cual requiere de un conocimiento sólido y el desarrollo de capacidades para su gestión (Sarukhán *et al.*, 2017). Además, 70 % de la superficie mexicana (137.8 mha) son terrenos forestales, 47.7 % es zona arbolada (65.7 mha), y de ellas, 52 % son bosques (Conafor, 2021).

Puebla fue uno de los 10 estados con mayor fluctuación de la producción forestal maderable en el periodo de 2003 a 2017. Los estados con más producción forestal entre 2009 y 2019 fueron Oaxaca (1), Durango (2) y Michoacán (3); mientras que, al estado de Puebla le correspondió el séptimo lugar (Semarnat, 2020).

En el sector primario de Puebla destaca la agricultura; no obstante, el sector forestal ocupa el segundo lugar en la producción en rollo de oyamel (Inegi, 2021). La Región I de la Sierra Norte de Puebla (Huachinango-Chignahuapan-Zacatlán), se ubica al noroeste del estado, está conformada por 35 municipios y, actualmente, presenta un manejo forestal sustentable con el mayor volumen de producción y de certificaciones forestales (Inegi, 2017; CCMSS, 2020). No obstante, la superficie reforestada en 2013 fue de 6.2 %, y en 2018 disminuyó a 3.6 % (Conafor, 2020), por ejemplo, el volumen de producción forestal autorizado para 2016 en la Región VII del estado de Puebla (Tehuacán y Sierra Negra) fue menor a 1 % del total estatal, esta se localiza al suroeste del estado e integra 21 municipios, entre los que sobresalen Nicolás Bravo y Vicente Guerrero con pino y encino. Respecto a los productos obtenidos, ambos municipios aportaron menos de 1 % de madera en escuadría y leña; destaca Vicente Guerrero con 25 % del total estatal de carbón, pero no hay ninguna mención de su aportación a la producción no maderable. De las 233 autorizaciones que otorgó la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el aprovechamiento maderable, únicamente correspondió una a Nicolás Bravo y cuatro a Vicente Guerrero (Inegi, 2017).

La cadena de valor forestal se compone principalmente de dos sectores: la actividad primaria y la industrial. La primaria incluye desde la producción de plantas o clones, la plantación (eslabón clave en la cadena, ya que es donde se genera la materia

prima) y el manejo forestal, que integra diversas prácticas silviculturales, la cosecha y el apeo de las trozas. En la actividad industrial destacan las cadenas de madera sólida (aserradero y fábrica de tableros contrachapados) y celulosa (producción de celulosa y chips de madera) (Morales, 2021).

A pesar de los grandes atributos naturales que posee México, el sector forestal experimenta varios problemas desde hace décadas. En el replanteamiento del sector forestal que se hizo en el 2019, se reconoció la falta de competitividad de las actividades silvícolas, cadenas de valor poco eficientes y bajos niveles de integración, producción forestal insuficiente para atender el consumo nacional, poca inversión privada y financiamiento para su desarrollo, deforestación y degradación por los cambios de uso del suelo legales e ilegales, incendios, plagas y enfermedades, tala clandestina e intervención del crimen organizado, insuficiente alineación de las políticas, programas y subsidios en el territorio rural, falta de acompañamiento y asistencia técnica local, inseguridad en el territorio rural, marco legal y administrativo complejo que dificulta el desarrollo forestal, y presupuesto fiscal insuficiente con tendencia a la baja, entre otras (Conafor, 2021).

En la Región VII, las fuentes principales de ingresos de la población son la corta libre (sin permiso) con sobreexplotación del bosque y la migración laboral. Además, existe una agricultura de autoconsumo en terrenos de vocación forestal y de temporal con clima desfavorable (Ávalos *et al.*, 2007).

Con base en lo anterior, el objetivo general de este estudio fue analizar la capacidad de las empresas del sector maderero para adaptarse a los retos ambientales acorde a cuatro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU): el 5 que hace referencia a la participación equitativa de género, el 8 que se refiere al trabajo decente y crecimiento económico, el 12 que

corresponde a la producción y consumo responsables, y el 15 sobre la vida en los ecosistemas terrestres, además de analizar los cambios internos organizacionales y la adopción de nuevas tecnologías, así como demostrar su conocimiento en temas fiscales, legales y estrategias financieras entre los productores forestales de la Región VII.

Materiales y Métodos

Tipo de estudio

La presente investigación tuvo un enfoque mixto, alcance exploratorio y diseño transversal no experimental (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Para obtener la información primaria, se elaboró una encuesta estructurada de 23 a 38 ítems en función de cada sujeto de estudio. El tipo de respuestas incluyó opción múltiple y dicotómicas, y se solicitó información demográfica y de percepciones sobre las áreas ambiental, organizacional, económica y social. Los participantes fueron seleccionados por conveniencia.

Región de estudio, unidad de análisis y sujeto de estudio

La Región VII: Tehuacán y Sierra Negra, se eligió por su escasa notoriedad en el ámbito forestal estatal, a pesar de ser una zona boscosa y que una de las principales fuentes de ingresos para sus habitantes es la corta de madera (Gobierno del Estado de Puebla, 2009). También por la accesibilidad a los sujetos de estudio de los municipios Nicolás Bravo, Vicente Guerrero y Tehuacán, Puebla. Se identificaron 35 aserraderos y 15 madererías de los cuales, algunos dejaron de operar pues el reporte tiene una antigüedad de casi 10 años. Los sujetos de estudio fueron el propietario(s) o la persona designada por los dueños de los aserraderos, las madererías y consumidores finales (constructoras y carpinterías). Se eligieron 16 aserraderos, 12 madererías y 38 consumidores finales, todos legalmente constituidos.

Análisis de datos

El análisis estadístico se realizó en SPSS IBM® *Statistics* Versión 26. Se incluyeron frecuencias, porcentajes y la prueba de normalidad *Shapiro-Wilk* con un nivel de significancia de $p < 0.05$, que permitió contrastar la normalidad de un conjunto de

datos, los cuales resultaron no paramétricos. Se completó el análisis con el coeficiente de correlación *Tau-b* de *Kendall* con un nivel de significancia de $p < 0.05$ para la comprobación de las hipótesis estadísticas.

Resultados

En el sector forestal prevalece la presencia de hombres (67 %), excepto en las madererías. El intervalo de escolaridad fue muy variado, desde la secundaria hasta la universidad, predominó la educación secundaria y preparatoria. Más de 93 % de todas las empresas encuestadas están dadas de alta en el Servicio de Administración Tributaria (SAT) como Personas Físicas y su constitución supera los 10 años (Cuadro 1).

Cuadro 1. Datos demográficos de los participantes en el estudio (porcentajes).

Variable	Respuesta	A(n=16)	M(n=12)	CF(n=38)
Escolaridad	Primaria	0	0	16
	Secundaria	50	25	34
	Preparatoria	19	25	26
	Universidad	31	50	24
Género	Mujer	6	33	3
	Hombre	94	67	97

Edad	20-30 años	0	16	5
	30-40 años	37	67	47
	40-50 años	13	17	32
	Más de 50 años	50	0	16
Puesto	Propietario	75	42	100
	Gerente	25	58	0
Clase de empresa	Persona física	87	100	92
	Persona moral	13	0	8
Antigüedad de la empresa	Menos de 10 años	25	17	26
	10-20 años	31	42	24
	20-30 años	38	8	24
	Más de 30 años	6	33	26

Análisis estadístico descriptivo de frecuencias por SPSS de instrumentos aplicados.

A = Aserradero; M = Maderería; CF = Consumidor Final.

Referente a la legislación en el sector forestal y el conocimiento de los ODS, más de 69 % de los aserraderos y madererías manifestaron tener conocimiento de las leyes mexicanas del sector forestal, menos de 16 % de aserraderos y consumidor final conocen los 17 ODS de la ONU, y 50 % de las madererías expresaron conocerlos.

Entre los encuestados, más de 82 % están a favor de la gestión sostenible de los bosques, incluso 75 % de los aserraderos tienen predios forestales sin ningún apoyo gubernamental, y de ellos, 67 % realizan acciones de reforestación. Por su parte, los otros aserraderos tienen sistemas agroforestales bajo manejo y cubren con sus recursos los gastos de operación: mantenimiento de cercas, retenciones, cárcavas y podas.

Las madererías y el consumidor final realizan actividades a favor del ambiente, de estas predomina la separación de desechos (45 %). La mayoría de los tres grupos encuestados (88 %) están de acuerdo con un crecimiento económico sostenido que garantice modalidades de consumo y producción sostenibles.

Con base en las pruebas estadísticas, no existe una correlación significativa entre la información de regulación forestal que se conoce y la aceptación de economías sostenibles: Coeficiente de Correlación [CC] maderería=0.522, significancia=0.083; Aserradero CC=0.153, significancia=0.554 (Cuadro 2). Es decir, el comportamiento de una variable no se relaciona con el proceder de la otra variable.

Cuadro 2. Opinión de los sujetos de estudio referente a los temas legales y ambientales.

Variable	Respuesta	A(%)	M(%)	CF(%)
¿Conoce las leyes que regulan el sector forestal a nivel nacional?	Si	69	75	-
	No	31	25	-
¿Está de acuerdo con gestionar sosteniblemente los bosques?	Si	100	100	82
	No	0	0	18
¿Conoce alguno los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 de la ONU?	Si	12	50	16
	No	88	50	84
¿Está de acuerdo con el crecimiento económico sostenible e inclusivo?	Si	88	92	95
	No	12	8	5
¿Apoya o realiza alguna actividad en favor del medio ambiente?	Si	94	83	92
	No	6	17	8
¿Cuál?	Productos reutilizables	0	0	17

Separación de desechos	0	45	46
Composta	0	22	11
Sembrar árboles	93	22	26
Otro	7	11	0

A = Aserradero; M = Maderería; CF = Consumidor Final. * La correlación no es significativa entre ninguna de las variables.

En el consumidor final hay un aumento de consumo de madera (42 %) en los últimos cinco años; 87 % señaló que su planeación estratégica incluye al ambiente, pero cuando compran madera su prioridad es el precio (58 %), y que sea un lugar legalmente establecido (42 %) (Cuadro 3).

Cuadro 3. Opinión del consumidor final referente al consumo y preferencias de los insumos forestales.

Variable	Respuesta	Porcentajes
Su consumo de madera en los últimos cinco años ha	Aumentado	42
	Disminuido	24
	Igual	34
Cuando va a comprar una madera, ¿cuál es su prioridad número 1?	Lugar legalmente establecido	42
	Precio	58
¿Su planeación estratégica contempla al medio ambiente?	No	13
	Si	87

Análisis estadístico descriptivo de frecuencias por SPSS de instrumentos aplicados.

Referente a los temas organizacionales, 50 % de los aserraderos y 83 % de las madererías tienen una idea de su estructura organizacional y utilizan una estrategia para garantizar el abasto de su material durante el año. Asimismo, más de 81 % y 83 % usan incentivos para su personal, entre los que destacan los bonos que varían de 50 a 62 %.

El personal de los consumidores finales tiene mayor disposición al uso de nueva tecnología y material (97 %). Para las madererías correspondió a 75 % y en aserraderos fue de 56 %, lo cual representa un poco más de resistencia al cambio. Destaca que, tanto en aserraderos como en madererías, más de 75 % son empresas familiares, y el porcentaje que son dirigidos por sus dueños es superior a 70 %.

Los aserraderos y madererías no tienen ni están en proceso de obtener alguna certificación. Las madererías que compran su producto en lugares no certificados es mayor a 50 %, y 75 % de los aserraderos lo hacen en lugares establecidos, pero no certificados.

En los aserraderos existe una correlación moderada entre utilizar algún estímulo para incentivar a su personal y que se adapten a la nueva tecnología o material rápidamente ($CC=0.545^*$, significancia=0.035); lo anterior se relaciona con el uso de alguna estrategia que garantice el abasto de material ($CC=A 0.630^*$, significancia=0.015). Es decir, incentivar al personal se vincula con la aceptación de este a una nueva tecnología mediante la integración de tácticas de surtimiento de insumos para seguir laborando.

En las madererías hay una correlación moderada entre estar certificadas y comprar en un negocio certificado (CC=M 0.707*, significancia=0.019). A su vez, en el consumidor final hay una correlación débil entre que el personal se adapte al uso de una nueva tecnología o material rápidamente y comprar en lugares certificados (CC=0.346*, significancia=0.033) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Opinión de los sujetos de estudio sobre el diseño organizacional.

Variable	Respuesta	A(%)	M(%)	CF(%)	CC	Sig.*
¿Quién dirige la organización?	Dueño	81	73	-	NA	
	Gerente	19	27	-		
¿La empresa tiene una estructura organizacional?	Sí	50	83	-	-	-
	No	50	17	-		
¿Usa algún estímulo para incentivar a su personal?	Sí	81	83	-	A 0.545*	0.035
	No	19	17	-	-	-
¿Cuál?	Bono	62	50	-	NA	
	Efectivo	0	50	-		
	Comida	38	0	-		
¿Tiene alguna certificación o está en gestión?	Sí	0	0	-	M 0.707*	0.019
	No	100	100	-		
¿Las empresas donde compra tienen alguna certificación?	Sí	0	50	Confusión entre legalmente establecida y certificada	M 0.707*	0.019
	No	100	50		CF 0.346*	0.033
¿Utiliza alguna estrategia para garantizar abasto de material?	Sí	50	83	-	A 0.630*	0.015
	No	50	17	-		

¿El personal se acopla al uso de nueva tecnología o material rápidamente?	Sí	56	75	97	A 0.545*	0.035
	No	44	25	3	A 0.630*	0.015
Empresa familiar	Sí	75	92	-	NA	
	No	25	8	-		

A = Aserradero; M = Maderería; CF = Consumidor Final; NA = No aplica; $p < 0.05$; CC = Coeficiente de Correlación; Sig. = Significancia. * La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral). ** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

En el aspecto comercial, los participantes manifestaron como prioridad de inversión la venta de madera (92 % las madererías y 69 % los aserraderos). Para los aserraderos, su mayor consumidor son las madererías (94 %), y para ellas, su mercado es la construcción (58 %) y la carpintería (42 %). De los tres grupos encuestados, además de la madera en escuadría, el aserradero (63 %) no trabaja otro producto maderable; de los otros dos grupos, más de 92 % trabajan el triplay. Con relación a los productos forestales no maderables, los aserraderos (100 %) y madererías (93 %) no los consideran, en tanto que el consumidor final incluye a la resina (53 %).

Sobre los temas económicos, la principal fuente financiera de las madererías proviene de los proveedores (57 %); el total de estas y de los aserraderos tienen conocimiento del margen de utilidad, no así el consumidor final (37 %). Durante el COVID-19, 44 % de los aserraderos indican que fueron beneficiados del aumento en el precio de la madera, puesto que antes de la pandemia dicho precio estaba infravalorado. Para 31

% de los aserraderos, la faceta negativa de la pandemia fue que los trámites para los permisos de corta se retrasaron y el precio de la troza se incrementó. Las madererías y los consumidores finales también señalan afectaciones por la pandemia (60 % y 42 %, respectivamente) debido al aumento en los precios del material (Cuadro 5).

Cuadro 5. Opiniones referentes al desempeño económico y comercial de las empresas participantes.

Variable	Respuesta	A(%)	M(%)	CF(%)
¿La empresa tiene en claro sus objetivos?	Si	75	75	-
	No	25	25	-
¿Se hace una revisión periódica de la gestión empresarial?	Si	69	67	-
	No	31	33	-
Producto maderable, aparte de la madera en escuadría ¿Cuál?	Leña	25	0	-
	Ninguno	63	0	-
	Otro	12	0	5
	Triplay	0	92	95
	Carbón	0	8	-
Producto forestal no maderable ¿Cuál?	Ninguno	100	91	-
	Abonos orgánicos	0	9	-
	Plantas vivas	0	0	16
	Frutos y semillas	0	0	31
	Resinas	0	0	53
Prioridad número 1 la madera en inversión	Si	69	92	-
	No	31	8	-
¿Cuál es su mayor consumidor de madera aserrada?	Maderería	94	-	-
	Constructora	0	58	-
	Carpintería	0	42	-

	Artesanos	6	-	-
¿Cuenta con financiamiento?	Si	12	58	13
	No	88	42	87
¿Cuál?	Institución Bancaria	0	29	40
	Financiera	50	14	20
	Prestamista	50	0	40
	Proveedor	0	57	0
Margen de utilidad	Si	100	100	63
	No	0	0	37
Afectación en la pandemia	Positivamente	44	20	16
	Sin afectaciones	25	20	39
	Negativamente	31	60	42
	Desconozco el tema	0	0	3

A = Aserradero; M = Maderería; CF = Consumidor Final. * La correlación no es significativa entre ninguna de las variables.

Entre el personal de los aserraderos, 75 % conoce su coeficiente de aserrío (m^3 obtenido de madera en troza), sin embargo, únicamente 50 % posee una maderería para vender al menudeo su material. Los resultados también evidenciaron que cerca de 62 % de la madera en escuadría se comercializa dentro del estado de Puebla, seguido por Veracruz (31 %) y Ciudad de México (6 %). La mayoría de las madererías (83 %) vende materiales no derivados de la madera como *Medium Density Fibreboard* (MDF) y Melanina. Para 42 % de los consumidores finales, la

madera es prioritaria para su actividad, 84 % compra productos como MDF (54 %), Melanina (24 %) y Tabla roca (22 %).

Respecto a los temas sociales (Cuadro 6), más de 88 % de los encuestados apoya la igualdad de género y el personal empleado procedente de la región es superior a 91 %.

Cuadro 6. Opinión de los sujetos de estudio sobre algunas variables de índole social (porcentajes).

^a Variable	Respuesta	A	M	CF
¿Cree en la igualdad de género?	Si	88	92	95
	No	12	8	5
Personal femenino y masculino	Femenino	7	23	11
	Masculino	93	77	89
Personal de la región	Región	91	94	97
	Foráneo	9	6	3

^a Análisis estadístico descriptivo de frecuencias por SPSS de instrumentos aplicados.

A = Aserradero; M = Maderería; CF = Consumidor Final.

Discusión

Como lo indican Manfre y Rubin (2013), Barrera *et al.* (2021) y Conafor (2021), las mujeres tienen escasas oportunidades de desarrollo social y económico en el sector

forestal, ya que no se reconoce su condición jurídica y social, lo que impacta negativamente el potencial de crecimiento justo e incluyente. Destaca la importancia de fortalecer y visibilizar el trabajo de las mujeres mediante la apertura a emplearlas e integrarlas en programas de apoyo que fomenten la realización de actividades de conservación, producción, saneamiento y protección, lo que aumenta los beneficios de su participación en la cadena de valor.

A pesar de que los encuestados manifestaron aceptación a la igualdad de género, ello no se refleja en la práctica, ya que, tanto en el aserradero como en el consumidor final, solo 7 % de su personal es femenino.

No obstante, Agarwal (2009) y Setyowati (2012) citan que las mujeres contribuyen significativamente a la ordenación forestal a través de la realización de actividades agroforestales y la recolección de leña y de productos forestales no maderables. Además, denotan que en algunos países como Indonesia y Vietnam, las mujeres trabajan en viveros y se encargan de la vigilancia del bosque. A su vez, en India y Nepal se ha comprobado que el aumento de la participación de la mujer en comités comunitarios de manejo forestal ha beneficiado la regeneración del bosque y la gobernanza forestal.

En México, un claro ejemplo del empoderamiento de la mujer en la industria del aserrío es el aserradero El Progreso en San Pedro el Alto, Pochutla, Oaxaca, el cual es administrado por mujeres y tiene certificación forestal. Otro caso es el de Alma Lilí Mena García, única mujer en México que es directora de una asociación empresarial que exporta productos maderables, y es la primera en ser presidenta del ejido La Ciudad de Pueblo Nuevo, Durango (Conafor, 2017; Focir, 2019).

Por la naturaleza de sus actividades, en la mayoría de las empresas encuestadas prevalece una estructura mecanicista (jerarquía estricta, reglas, autoridad y control centralizados). Sin embargo, están de acuerdo con el crecimiento económico sostenible, lo que demuestra unión entre lo físico y social, enlazada por la cultura y la tecnología que implica comunicación y rendimiento para lograr un crecimiento acorde a los cambios (Daft, 2011; Hatch y Cunliffe, 2013).

Con respecto a los temas fiscales, legales y de certificaciones, Semarnat (2018) y CCMSS (2020) registran que en el estado de Puebla (2020) existen 11 predios ejidales con la certificación del Manejo Sustentable de Bosques (NMX), y 13 predios tienen certificación del Consejo de Administración Forestal (FSC), de los cuales, 12 son ejidos y uno de bienes comunales; destaca la Sierra Norte con el mayor número de certificaciones en Puebla. No obstante que las empresas (maderería y aserradero) en la Región VII están legalmente establecidas en su mayoría como personas físicas, carecen de certificación forestal FSC, Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal (PEFC) y NMX, lo cual es una manera de acreditar el buen manejo forestal.

Existe mayor compromiso con la naturaleza por parte de aserraderos y madererías que del consumidor final. Sin embargo, en los aserraderos los propietarios evidencian problemas como falta de apoyo del gobierno para la regularización de la tierra y el seguimiento de programas, demora en el tiempo para la ejecución de trámites forestales, tala ilegal, comercio desleal e inseguridad en la zona. Aunado a ello, Barrera *et al.* (2021) y Conafor (2021) señalan la falta de presupuesto, personal y equipo en las instituciones responsables de la gestión forestal, tramitología ineficiente para la obtención de permisos forestales, regulaciones complicadas para los interesados y tiempos de respuesta inadecuados.

Respecto a las estrategias financieras y comerciales, el principal interés de las madererías y aserraderos es seguir invirtiendo en la venta de madera en escuadría. El primer grupo (aserradero) no maneja productos forestales no maderables, la maderería no incluye estos productos, pero sí el triplay y otros aglomerados, mientras que el consumidor final (constructor y carpintería) es el que se adapta más fácilmente a los productos distintos a la madera.

Se observa poca diversificación de los aserraderos, ya que no se integran productos no forestales, lo cual se relaciona con la industria del aserrío del norte de México. Luján *et al.* (2016) expresa que la globalización tuvo impactos desfavorables en rentabilidad, competitividad, cultura administrativa y organizacional, así como en la certificación forestal. Sin embargo, Castro y Pedraza (2013) indican que la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacán, es un ejemplo de la evolución para conseguir un clúster forestal, ya que después de la erupción del volcán Parícutín, los comuneros cambiaron sus actividades para obtener ingresos, pero se percataron que no tenían los beneficios esperados y el recurso natural estaba siendo explotado irracionalmente. En consecuencia, se implementaron acciones innovadoras que integraron un equilibrio entre los habitantes, el ambiente y la industria.

Resalta el vínculo social-ambiental a partir de la dinámica de su gobernanza, la demanda de productos forestales y las situaciones para la disponibilidad de fuentes de abastecimiento, así como la integración industrial vertical-horizontal del sistema productivo.

Los integrantes de la cadena de valor forestal enfrentan retos económicos, ambientales y sociales. Generar programas tras programas de conservación ha

disminuido la degradación del bosque, pero no lo ha solucionado totalmente. Por ello, se requiere una iniciativa adaptada a los países de Latinoamérica, cuya aplicación ayude a erradicar la falta de desarrollo sostenible, lo anterior en función de una gobernanza forestal en la cual el gobierno y la sociedad se vinculan para lograr un desarrollo sostenible, como la de México en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU, en la que el país se compromete a sumarse al desarrollo sostenible, conservando y recuperando el equilibrio ecológico.

Con base en el análisis de la FAO sobre impactos de proyectos forestales: problemas y estrategias de Gregersen *et al.* (1995) y el Programa de Desarrollo Forestal Sostenible, Inclusivo y Competitivo en la Amazonía Peruana del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (2019), se proponen las siguientes soluciones para algunos de los problemas en la Región VII del estado de Puebla (Cuadro 7).

Cuadro 7. Propuesta de políticas públicas.

Problema	Soluciones
a. Inadecuado marco institucional y legal, y falta de continuidad administrativa y de políticas.	A1. Dar continuidad a las políticas sin importar la ideología política del gobernante en turno, adecuándose a los nuevos estándares requeridos en acuerdos internacionales en el ámbito ambiental. Considerar normas y reglamentos estrictos y claros para definir las tareas necesarias y conseguir resultados, dando subvenciones financieras para incentivar la participación de la comunidad (Luján <i>et al.</i> , 2016; Conafor, 2021).
b. Degradación del medio ambiente - incendios, plagas, tala clandestina-.	A2. La educación ambiental es pilar fundamental para la generación de cambios de actitud y aptitud, y lograr un equilibrio entre el hombre y su entorno (Severiche-Sierra <i>et al.</i> , 2016). Por ello se propone incentivar la educación ambiental vinculada a los 17 ODS de la Agenda 2030, desde preescolar y educación básica, para poder inculcar el nuevo modelo de desarrollo sostenible a las nuevas generaciones.
c. Cambio de	A3. Incentivar programas de manejo de bosques

uso de suelo a actividades agropecuarias secundarios -intervención humana- y sistemas agroforestales –siembra de cultivos y árboles forestales-, necesario para extender el volumen de madera u otros productos no maderables que posibiliten otorgar un mayor valor al bosque (Conafor, 2021).

Fuente: Elaboración propia.

El cuidado y aprovechamiento sustentable e incluyente del sector forestal es estratégico y debería involucrar al silvicultor, a productores, a la sociedad, la academia y el gobierno (Centros de Investigación Forestal).

Conclusiones

A pesar de desconocer explícitamente los ODS de la ONU, se observa disposición en los aserraderos y madererías para promover un crecimiento económico sostenido, lo cual es afín con los ODS 8 y 12 (Trabajo decente y crecimiento económico, y Producción y consumo responsable, respectivamente), esto no lo expresa el consumidor final. Las madererías y aserraderos tienen compromiso y apoyo a las actividades en favor del ambiente, incidiendo en el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres). En las empresas estudiadas no se cumple con la participación equitativa de género (ODS 5).

En cuanto a la estructura organizacional, tanto madererías y aserraderos tienen una idea de esta y utilizan estrategias para garantizar el abasto de su material, y aplican incentivos para su personal; son empresas familiares con conflictos de comunicación, lo cual refleja problemas internos.

Tanto aserraderos como madererías carecen y no están en proceso de obtener certificaciones; su materia prima proviene de lugares no certificados. Además, el consumidor final desconoce y evidencia confusión entre certificaciones y estar dado de alta en Hacienda. Prevalcen problemas para adaptarse a nuevas tecnologías debido a los altos costos de la maquinaria. Las empresas tratan de proteger y mantener las zonas boscosas, pero no cuentan con tecnología e información.

Los tres grupos encuestados tuvieron capacidad de responder a los retos económicos derivados de la pandemia. El sector de la construcción está económicamente fortalecido y conoce su rentabilidad y productividad. No obstante, un porcentaje de las carpinterías desconocen su margen de utilidad y están poco actualizados, por lo que eligen precios bajos sin importar la legal procedencia de la madera. Los aserraderos fueron los más beneficiados durante la pandemia debido al alza de precios, ya que para ellos estaba subvalorado su material.

Existen políticas y apoyos que han llegado al sector primario y son buenos, pero la falta de seguimiento ha provocado malestar causando controversias que se reflejan en el sector industrial, tales como desabasto de materia prima, seguida del poco interés del consumidor final por el ambiente y procedencia de los artículos adquiridos.

Dado que el presente estudio tiene un alcance exploratorio, los sujetos de estudio no fueron seleccionados aleatoriamente y solo se realizó en la Región VII del estado de Puebla, ello limita la generalización de los resultados. Futuras investigaciones

podrían ampliar el tamaño de la muestra, utilizar un muestreo aleatorio proporcional para que exista representatividad de cada actor de esta cadena forestal, e incluir a otros estados del país.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de los sujetos de estudio de la región de Tehuacán y Sierra Negra del estado de Puebla.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribución por autor

Raquel Hernández Hernández: idea, diseño, recolección de datos, análisis e interpretación de resultados y redacción del manuscrito; Yesica Mayett Moreno: diseño, validación de resultados y revisión del manuscrito; Sandra Rodríguez Piñeros: edición y revisión del manuscrito; Gregorio Fernández Lambert: edición y revisión del manuscrito.

Referencias

Agarwal, B. 2009. Gender and forest conservation: the impact of women's participation in community forest governance. *Ecological Economics* 68(11):2785-2799. Doi: 10.1016/j.ecolecon.2009.04.025.

Ávalos, F., L. Castañeros y M. Fortunat. 2007. Estudio Forestal Regional de la Sierra Negra de Puebla. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Miguel Hidalgo, D. F., México. 136 p.

Barrera, J. M., L. Madrid y K. Hernández. 2021. La producción forestal en México a lo largo del tiempo: avances y retrocesos. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS). Álvaro Obregón, Cd. Mx., México. 47 p.

Castro S., F. J. y O. H. Pedraza R. 2013. El Clúster Forestal como estrategia de Innovación para una Empresa Comunitaria exitosa. In: The institute for Business and Finance Research. Global Conference on Business and Finance Proceedings 8(1). Las Vegas, NV, EE.UU. pp. 1359-1367. <https://www.theibfr.com/wp-content/uploads/2016/06/ISSN-1941-9589-V8-N1-2013-1.pdf>. (30 de marzo de 2021).

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). 2020. *Base de datos y Publicaciones Estadísticas (CEPALSTAT)*. <https://statistics.cepal.org/portal/cepalstat/dashboard.html?theme=3&lang=es%20fecha%20de%20consulta>. (20 de enero de 2022).

Comisión Nacional Forestal (Conafor). 2017. *Día Internacional de la Mujer*. <https://www.gob.mx/conafor/articulos/dia-internacional-de-la-mujer-98704> (8 de octubre de 2022).

Comisión Nacional Forestal (Conafor). 2020. El Sector Forestal Mexicano en cifras 2019. Bosques para el Bienestar Social y Climático. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Zapopan, Jal. México. 96 p.

Comisión Nacional Forestal (Conafor). 2021. Estado que guarda el sector forestal en México. Bosques para el bienestar social y climático. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Zapopan, Jal., México. 423 p.

Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS). 2020. *Certificación del manejo forestal comunitario*. https://comunidadesybosques.ccmss.org.mx/certificacion_forestal.php. (30 de marzo de 2021).

Daft, R. L. 2011. Teoría y diseño organizacional. Cengage Learning. Álvaro Obregón, D. F., México. 419 p.

Fondo de Capitalización e Inversión del Sector Rural (Focir). 2019. *Mujeres con corazón de caoba*. <https://www.gob.mx/focir/articulos/mujeres-con-corazon-de-caoba-212382?idiom=es>. (8 de octubre de 2022).

Gobierno del Estado de Puebla. 2009. Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Puebla. Periódico Oficial del Estado de Puebla del 12 de enero. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatat/Puebla/wo96813.pdf>. (12 de enero de 2022).

Gregersen, H. M., J. E. M. Arnold, A. Contreras H., D. Gow, A. L. Lundgren y M. R. de Montalembert. 1995. Análisis de impactos de proyectos forestales: problemas y estrategias. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Roma, RM, Italia. 79 p.

Hatch, M. J. and A. L. Cunliffe. 2013. Organization Theory: Modern, Symbolic, and Postmodern Perspectives. Oxford University Press. New York, NY, USA. 440 p.

Hernández-Sampieri, R. y C. P. Mendoza T. 2018. Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana. Álvaro Obregón, Cd. Mx., México. 714 p.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). 2017. Anuario estadístico y geográfico de Puebla 2017. Gobierno del Estado de Puebla e Inegi. Aguascalientes, Ags., México. 940 p.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi). 2021. Información por entidad- Puebla. Cuéntame de México. <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/default.aspx?tema=m e&e=21>. (5 de abril de 2021).

Luján A., C., J. M. Olivas G., H. G. González H., S. Vázquez A., J. C. Hernández D. y H. Luján A. 2016. Desarrollo forestal comunitario sustentable en la región norte de México y su desafío en el contexto de la globalización. *Madera y Bosques* 22(1):37-51. Doi: 10.21829/myb.2016.221476.

Manfre, C. y D. Rubin. 2013. Integración del género en la investigación forestal: Una guía para los investigadores y administradores de los programas de CIFOR. Center for International Forestry Research (Cifor). Bogor, JB, Indonesia. 88 p.

Morales O., V. 2021. Análisis de la cadena de valor forestal. Serie Estudios y Perspectivas 52. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal). Montevideo, MO, Uruguay. 56 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2019. Producción y consumo de los productos forestales. Principales consumidores de productos forestales. Porcentaje del consumo mundial (2019). <https://www.fao.org/forestry/statistics/80938@180723/es/>. (9 de enero 2022).

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2020. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2020. Principales resultados. FAO. Roma, RM, Italia. 16 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). 2020. El estado de los bosques del mundo. Los bosques, la biodiversidad y las personas. FAO y PNUMA. Roma, RM, Italia. 224 p.

Sarukhán, J., P. Koleff, J. Carabias, J. Soberón, ... y G. García M. 2017. Capital natural de México. Síntesis: evaluación del conocimiento y tendencias de cambio, perspectivas de sustentabilidad, capacidades humanas e institucionales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). Talpan, Cd. Mx., México. 126 p.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2018. *Certificación forestal, por un consumo responsable*. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/certificacion-forestal>. (28 de marzo de 2021).

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2020. Anuario Estadístico de la Producción Forestal 2017. Semarnat. Miguel Hidalgo, Cd. Mx., México. 282 p.

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (Serfor). 2019. *Programa de Desarrollo Forestal Sostenible, Inclusivo y Competitivo en la Amazonía Peruana*. <http://www.serfor.gob.pe/programaforestal/>. (1 de septiembre de 2022).

Setyowati, A. 2012. Velar por que las mujeres se beneficien con REDD+. *Unasylva: Revista internacional de silvicultura e industrias forestales* 63(1):57-62. <https://www.fao.org/3/i2890s/i2890s.pdf>. (7 de octubre de 2022).

Severiche-Sierra, C., E. Gómez-Bustamante y J. Jaimes-Morales. 2016. La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *TELoS: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales* 18(2):266-281. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99345727007>. (1 de septiembre de 2022).



Todos los textos publicados por la **Revista Mexicana de Ciencias Forestales** –sin excepción– se distribuyen amparados bajo la licencia *Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional)*, que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta revista.