



La educación del ingeniero forestal en México, su orientación actual y los cambios necesarios ante los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU

Dr. Jorge Antonio Torres Pérez¹, Dra. Zazil Ha M. García Trujillo², Dr. Bernard Herrera Herrera³, M.C. Martha Alicia Cazares Moran⁴, Dr. Víctor Manuel Interian Ku⁵

¹[Profesor – Investigador Universidad Autónoma Chapingo. jorgeatorresperez@yahoo.com.mx]

²[Profesora del Instituto Tecnológico de la Zona Maya. zazilgarcia@gmail.com] Autor de correspondencia.

³[Profesor – Investigador Universidad Autónoma Chapingo. hh_bernard@hotmail.com]

⁴[Profesora del Instituto Tecnológico de la Zona Maya. acm0629@gmail.com]

⁵[Profesor del Instituto Tecnológico de la Zona Maya. interku2002@yahoo.com.mx]

Resumen

Se presentan avances de la investigación sobre la educación forestal universitaria. Incluye 35 instituciones que forman forestales, se analizan sus objetivos, misión, perfiles de egreso y planes de estudio. El resultado servirá para proponer cambios en la formación del forestal. La FAO aplicó encuesta global de la educación forestal para conocer su estado actual y las necesidades futuras. En este sentido esta investigación coincide con el interés de la FAO sobre el tema. Se realizó un diagnóstico para identificar problemas, necesidades, oportunidades y proponer alternativas para los nuevos retos en la formación del forestal del siglo XXI. Los resultados muestran que el 75 % de las instituciones coinciden en sus planes de estudio con enfoque orientado a: Elaboración de Planes de Manejo, Manifestación de Impacto Ambiental y Estudios Técnicos Justificativos. Los planes de estudio prácticamente no han cambiado en los últimos 15 años. Su contenido ambiental abarca aspectos tradicionales de ecología aplicada al manejo, con una visión muy limitada de la problemática ambiental global. Se concluye que la formación del forestal no está orientada para contribuir con los ODS, prevalece el enfoque del manejo forestal con fines productivos (principalmente madera), se abordan marginalmente temas sobre problemas ambientales globales. Esto es una oportunidad para que las instituciones actualicen sus planes de estudio, se proponen nuevas áreas para orientar la nueva visión del forestal del siglo XXI.

Palabras clave: Gestión de los conocimientos; Gestión forestal sostenible; Bosques del siglo XXI.

Introducción, alcance y objetivos principales

La formación de ingenieros forestales en México inició en 1933 en la Escuela Nacional de Agricultura (hoy Universidad Autónoma Chapingo). Durante 39 años (1933 – 1972), fue la única institución formadora de forestales. El enfoque fue “formar forestales capacitados en el cultivo, protección y aprovechamiento del recurso forestal, orientado principalmente a las necesidades de la industria forestal”. La filosofía era “Cómo cuidar la cosecha y conseguir la máxima producción” (Aguilar 1982). Actualmente existen en México 35 escuelas impartiendo la carrera forestal. La oferta de forestales desde 1933 es aproximadamente de 8,500, se considera que el 70 % están dedicados a actividades

relacionadas con el sector forestal. Considerando la superficie de bosques con potencial productivo (22.5 millones de ha), 182 ANP, la superficie que requiere restauración y plantaciones forestales, la demanda de ingenieros forestales se estima en 24,390 (Torres, 2018).

La sociedad actual responde a nuevos retos y perspectivas, los ecosistemas arbolados han dejado de ser tan solo fuente de insumos para una industria maderera, transformándose en pilar para el medio ambiente, ligado a grandes cambios de carácter ecológico global. La sociedad ha asimilado la importancia de los bosques en la mitigación del cambio climático, por lo tanto, demanda de nuevos perfiles educativos y recurso humano preparado para su atención. La actividad del profesional forestal debe cambiar y ajustarse para dar solución a las problemáticas ambientales globales.

De acuerdo con la FAO (2019), “Se contempla a los bosques desempeñando un rol fundamental de apoyo a la vida a través del sostenimiento de la salud del planeta y la calidad de la vida humana. La forma de conservar la salud de los ecosistemas ha emergido como reto clave para la profesión forestal, paralelamente se debe proveer la producción, el uso y el disfrute de los recursos forestales”.

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Se considera que los recursos forestales pueden contribuir a cumplir con diez de ellos. “Los bosques se están gestionando de manera más sostenible, contribuyen al logro de los ODS” (Naciones Unidas, 2020).

Se presentan avances de resultados de la investigación “La educación forestal superior en México, situación actual y los cambios requeridos para enfrentar los retos del siglo XXI”. Realizada por profesores de la Universidad Autónoma Chapingo y del Instituto Tecnológico de la Zona Maya del sistema Tecnológico Nacional de México.

El objetivo de la investigación es diagnosticar la educación forestal universitaria, identificando problemas y oportunidades y su potencial para enfrentar estos nuevos retos. Como resultado del diagnóstico proponer alternativas para responder más eficientemente a las demandas sociales sobre los recursos forestales y de los profesionales responsables de su manejo ante los problemas ambientales.

Metodología

Estudio descriptivo. Se analizan los objetivos, misión y perfiles de egreso y planes de estudio de las instituciones de educación forestal superior identificando los componentes, y su interrelación en la formación del ingeniero forestal. Se elaboraron matrices por áreas de conocimiento, identificando patrones comunes de los planes de estudio, así como su enfoque y peso relativo de cada área.

Población de estudio. Incluye 35 instituciones de educación superior que forman ingenieros forestales en México, ubicadas en 18 estados del país. Se estableció contacto con cada una por medio de correo electrónico y posteriormente se les mandó el link con la encuesta. Se incluye a la población de estudiantes forestales en todo el país para conocer su percepción sobre su formación, mediante la aplicación de encuesta difundida vía internet.

Instrumento. Se elaboró un cuestionario enviado por medio de la plataforma electrónica. El instrumento contó con siete apartados con un total 78 reactivos. Hasta el momento se tienen los resultados de 24 instituciones (69%).

La encuesta para los estudiantes evaluó 24 cualidades relacionadas con el tema de liderazgo y emprendimiento, habilidades que demanda el mercado laboral y preguntas cualitativas relacionadas con su formación relacionada con los ODS y los temas ambientales y de cambio climático.

Procedimiento de recolección, organización y análisis de información. Por medio de matrices se analizó la información para detectar coincidencias en los objetivos, planes de estudio, materias impartidas y aspectos operativos. Los resultados se presentan en forma agregada, son generalizados para las escuelas participantes, sin detallar de manera particular en ninguna de ellas.

Resultados

Objetivos, misión y perfil de egreso.

Existe un común denominador prácticamente en todas las instituciones en sus objetivos, propósitos, misión y perfil de egreso, declarado en la expresión siguiente: “formar recursos humanos a nivel superior con conocimientos científicos y tecnológicos que los capaciten para el manejo sustentable de los ecosistemas forestales y su aprovechamiento”.

En las declaraciones de las instituciones, solamente se identificaron términos que se presentan en el cuadro 1, destaca que los términos relacionados con las tendencias de conservación mundial no están presentes o se hace de manera muy marginal.

Cuadro 1. Términos incluidos en las declaraciones de objetivos, propósitos, misión y perfil de egreso de las instituciones.

Términos incluidos	Proporción incluidas en las instituciones educativas (%)
Manejo sustentable	100
Aprovechamiento	80
Restauración	60
Manejo de cuencas	60
Sustentable	35
Productos no maderables	25
Administración	20
Ecosistemas forestales	20
Áreas naturales protegidas	15
Servicios ambientales y Plantaciones	12
Liderazgo	10
Silvicultura	10
Abastecimiento	9
Reforestación e incendios	9
Biodiversidad, Conservación de ecosistemas y Proyectos comunitarios	5
Sostenible, Emprendimiento y Manejo forestal sustentable	3
Desarrollo sostenible, Comunidades forestales, Monitoreo biológico, Ordenamiento ecológico territorial y Agroecosistemas	3
Manejo alternativo del bosque, Turismo de naturaleza, Cambio climático, Bioenergía, Impacto ambiental, Dasonomía urbana.	2

El análisis de los objetivos, propósitos, misión y perfil de egreso muestra un enfoque técnico para la elaboración de la documentación necesaria para el aprovechamiento forestal.

Las áreas de trabajo de los egresados forestal.

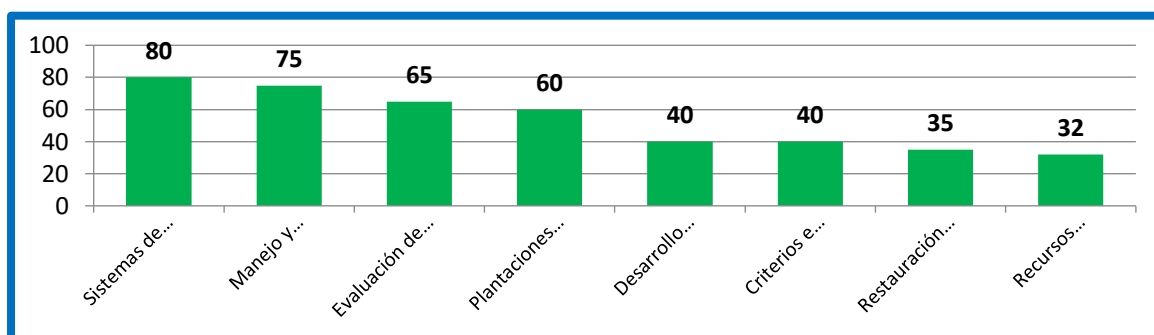
En el cuadro 2 se presentan las áreas principales de trabajo de los egresados, destacando el área técnica (83%), ya sea como técnicos simplemente (51 %) o como prestadores de servicios técnicos (32 %). El 9 % en áreas de la administración pública y solamente el 8 % en áreas gerenciales.

Cuadro 2. Áreas de trabajo de los egresados de escuelas de ingeniería forestal en México

Institución	Actividades
Organismos Públicas (federales, estatales o municipales).	Protección, fomento, manejo y conservación de ÁNP. En la administración pública en el área normativa.
Sociales o privadas	Administración de los recursos forestales y en actividades de manejo, aprovechamiento, extracción y abastecimiento de materia prima maderable y no maderable a la industria en general.
Oficinas para la prestación de servicios técnicos profesionales forestales	Asesoría y/o consultoría en elaboración y ejecución de PMF, estudios técnicos, impacto ambiental, proyectos de inversión, estudios de riesgo y valoración de Recursos Naturales.
Banca de desarrollo y de primer piso	Asesoría financiera a productores forestales del sector social o privado
Industria forestal	Abasto de materia prima y administración de la empresa
Empresas privadas, públicas y sociales	Producción de planta y plantaciones forestales comerciales
ONG Y Fundaciones	Proyectos de reforestación y restauración. Conservación de la naturaleza
INIFAP o instituciones de investigación	Investigación, desarrollo y transferencia de tecnología
Universidades e Institutos públicos	Educación e investigación
Creación de empresas propias	Aprovechamiento de incentivos oficiales
Empresas privadas de venta de equipo e insumos	Comercialización de insumos y equipos forestales: Máquinas, instrumentos, equipos y herramientas que son de utilidad para la actividad forestal
Ejidos y Comunidades forestales	Organización de productores, asesoría en gestión para captar subsidios, asesoría para gestión de créditos
Organismos Internacionales.	En programas sectoriales

Planes de estudio

El 75 % de las instituciones presentan una coincidencia en sus planes de estudio, que va desde el 50 al 100 %. En el 60 % de las instituciones los planes de estudio prácticamente no han cambiado en los últimos 15 años, a pesar de los cambios impactan al país y al planeta. El 40 % restante han modificado sus planes de estudio durante los últimos cinco años. Existen cambios reorientados hacia otros aspectos de manera marginal, como son restauración, servicios ambientales, conservación, desarrollo sustentable, criterios de sustentabilidad, liderazgo empresarial, plantaciones, entre otras. El 72 % de las instituciones tienen como principal enfoque el manejo forestal con fines de producción maderable. El 75 % incluyen en la formación de sus estudiantes aspectos relacionados con Manejo y restauración de cuencas. Se identificaron 36 materias incluidas en los planes de estudio de las diferentes instituciones relacionadas con la nueva demanda social. El porcentaje de las instituciones que las imparten es muy limitado. Sobresalen solamente ocho materias (figura 1). Las demás materias son impartidas por un pequeño porcentaje de las instituciones.



Fuente: Elaboración propia

Fig. 1: Principales materias relacionadas con el rol fundamental de los bosques en apoyo al sostenimiento de la salud del planeta y la calidad de la vida humana. (%)

En el cuadro 3 se presentan las materias relacionadas con las nuevas demandas sociales. Destaca que las áreas de impacto actual están ausentes, marginalmente se han incluido otras materias relacionadas con manejo alternativo de áreas forestales o conservación.

Cuadro 3. Nuevas demandas sociales y las materias relacionadas incluidas en los planes de estudio

NUEVAS DEMANDAS SOCIALES	PROPORCIÓN IMPARTIDAS EN INSTITUCIONES (%)
Captura carbono, Conservación de ecosistemas, Cambio climático, Desertificación, Bioenergía, Economía verde, Certificación, Innovación, tecnologías informáticas, Manejo de vegetación secundaria	0
Agroecología, Producción de alimentos, Economía ambiental, Deterioro ambiental, Manejo y conservación de humedales	5
Biotecnología forestal, Manejo integral del fuego, Educación ambiental, Manejo ANP	9
Dasonomía Urbana y Arq. Paisaje	14
Manejo alternativo bosque (ecoturismo), Conservación de la Biodiversidad Servicios ambientales, Desarrollo humano - liderazgo - emprendimiento	18

Temas ausentes en los planes de estudio

En los planes de estudio no se contemplan los componentes para contribuir con los ODS de la agenda 2030. Urge revisar, analizar y proponer cambios y actualizar los planes de estudio, incorporando nuevas disciplinas que respondan a las demandas sociales ante los problemas ambientales. En el cuadro 4 se presentan los temas propuestos para que el profesional forestal sea un promotor del desarrollo sustentable.

Cuadro 4. Temas ausentes en los planes de estudio relacionados con la nueva demanda social.

Bosques para recreación
Bioenergía
Captura de carbono y bonos verdes
Conocimiento y tradiciones indígenas relacionadas con el bosque
Valores culturales de los bosques y los árboles
Bosques y salud humana
Bosques y aspectos de género
Conservación de ecosistemas y su biodiversidad
Productos no maderables
Deforestación, desertificación y deterioro del bosque
Manejo de pastizales
Manejo, producción y conservación de fauna silvestre
Agroforestería
Agroecología
Manejo integral del fuego
Economía ambiental
Biotecnología
Educación ambiental
Manejo de Áreas Naturales Protegidas
Mejoramiento genético y adaptación al cambio climático

Habilidades blandas y opinión de estudiantes.

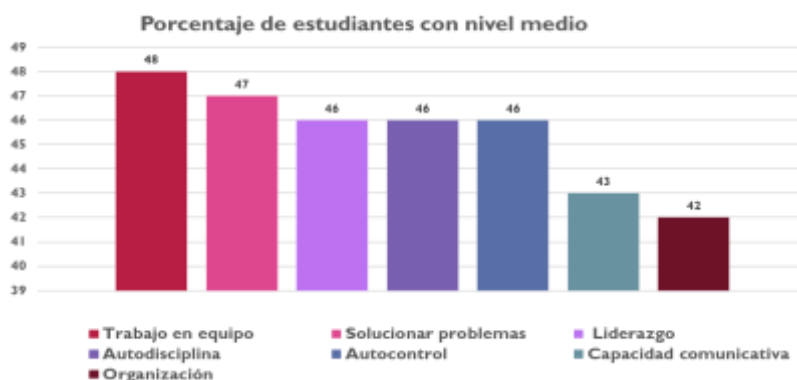
En las declaraciones de objetivos, propósitos, misión y perfil de egreso, se encontró que el tema de liderazgo se menciona en el 4% de las instituciones; colaboración y trabajo en equipo 10%; formación empresarial 18%; lectura y redacción 18%; desarrollo humano 36% y emprendimiento 37%. Solamente el 16 % de los estudiantes reportan un nivel alto y el 45 % presentan un nivel medio en las 24 cualidades evaluadas en el tema de liderazgo y emprendimiento. El 39% restante presentan nivel bajo y o muy bajo (figura2).



Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Perfil del estudiante forestal promedio con base en 24 cualidades del tema liderazgo y emprendimiento.

En la figura 3 se presentan las habilidades que demanda el mercado laboral, estas van desde el 42 % hasta el 48% presentes con un nivel medio en los estudiantes forestales. Los estudiantes opinaron en relación con la formación que están recibiendo lo siguiente: El 57% que su formación responde más o menos a los retos ambientales actuales; el 55% consideran integral su formación; el 32 % indicaron que los cursos recibidos han motivado su espíritu innovador; el 19 % piensa que al terminar su carrera trabajará de manera independiente creando su empresa. Todos mencionan que la educación recibida es desactualizada y coinciden en que requieren desarrollar habilidades y cualidades de liderazgo de emprendimiento y están dispuesto a trabajar en ellas, ya que las consideran importantes en su desarrollo profesional.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3. Estudiantes con nivel medio de habilidades demandadas en el mercado laboral

Prácticas de campo

Un aspecto negativo en la formación del ingeniero forestal es la falta de prácticas de campo, de laboratorio y en la industria. Esto se debe a limitaciones de infraestructura en laboratorios y económicas para sufragar el alto costo para que estudiantes y profesores realicen sus prácticas. Estas se han reducido al mínimo y son inexistente en algunos casos. El 45 % de las instituciones las realizan a nivel local y regional, limitándose a visitas a viveros, bosques e industrias, pero no se realizan

actividades académicas en esas visitas. Solamente el 25% realiza practicas a nivel nacional y el 5% a nivel internacional.

Debate

En “El Llamamiento a la acción sobre la educación forestal”, resultado del Proyecto Mundial de Educación Forestal, lanzado y respaldado en la Conferencia Internacional sobre Educación Forestal (CIEF), se exhorta a tomar medidas inmediatas para fortalecer la educación forestal, centrado en ocho acciones clave necesarias para mejorar los programas de educación y capacitación forestal en todo el mundo. (FAO – IUFRO – ITTO, 2021 y FAO, 2021). La CIEF encontró que “Las deficiencias en los programas de educación forestal han formado graduados forestales moderadamente preparados para ingresar al mundo laboral, con una comprensión notablemente deficiente de los aspectos culturales y sociales del manejo de los bosques y los árboles”, esto es coincidente con los resultados de nuestra investigación. Se enfatiza que es necesaria “una formación forestal sólida con conocimientos para maximizar las contribuciones de los bosques a los ODS. Este es el Marco que debe orientar el nuevo enfoque de la educación del forestal en México para actualizar los planes de estudio. De acuerdo con Rodríguez, Baez y Galindo (2021) existe una mayor conciencia de que la educación forestal debe adaptarse a los numerosos desafíos que afronta el sector forestal y se refiere a los planes de estudios anticuados, demasiado estrecho y que necesita ampliarse para integrar los principales temas emergentes, remarca que se ha planteado la preocupación de que la educación forestal es insuficiente, se está deteriorando o es anticuada. En este contexto, existe una necesidad urgente de revitalizar el interés en la educación forestal, fortalecer y ampliar los programas existentes, los egresados no están suficientemente preparados para satisfacer las demandas cambiantes de la sociedad.

Conclusiones

La educación del ingeniero forestal está por cumplir un siglo, lamentablemente, sigue orientada al manejo de los recursos forestales con fines de producción maderable. Las instituciones de educación forestal han hecho cambios en sus planes de estudios tratando de enfocarse a las nuevas demandas de la sociedad con relación a los bosques, sin embargo, estos no son suficientes. Se requiere que las instituciones cambien su enfoque para contribuir con el desarrollo del sector forestal. Se concluye que los temas relacionados con los problemas globales están ausentes o marginalmente incluidos en los planes de estudio, lo que no permite que los egresados respondan a las demandas sociales de los bosques ante la problemática ambiental global. Es necesario promover la colaboración entre las instituciones educativas y empleadores, teniendo como marco de referencia los problemas contemporáneos a los que se enfrentan la educación forestal para que los ingenieros forestales estén involucrados en la gestión forestal más allá de la producción maderable, incluyendo temas relacionados con la crisis ambiental, con perspectivas sostenible. El profesional forestal tendrá que enfocar su esfuerzo como promotor del desarrollo sostenible (CONAFOR 2004). Los retos que presenta el cambio climático abren una multitud de áreas de oportunidad a los forestales, por lo que su formación debe ser reorientada, para que los egresados logren incorporarse en las diferentes áreas que el campo laboral ofrece. Las instituciones deben tener presente la meta de convertir al profesionista forestal en un gestor del balance entre la conservación ambiental de los recursos

naturales y el aprovechamiento racional de los bosques para poder contribuir con el cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030 de la ONU.

Agradecimientos

Agradecemos a las instituciones de enseñanza forestal superior que amablemente participaron al aportar la información solicitada. También agradecemos a la Universidad Autónoma Chapingo y al Tecnológico Nacional de México por las facilidades otorgadas para la realización de esta investigación.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de su(s) autor(es), y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO.

Bibliografía

1. Aguilar García, Felipe. (1982). Plan de Estudios y Programas Analíticos de la Escuela Técnica Forestal No. 3 (en Zonas Áridas y Semiáridas), Ramos Arizpe, Coahuila. En 3ª. Reunión Nacional de Instituciones de Enseñanza Forestal. Memoria. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación Especial No. 36. México, D.F. 116 p.
2. CONAFOR. (2004). Programa nacional de educación y capacitación forestal 2004 – 2025. Guadalajara, Jalisco, México. 115 p.
<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/1/4107CNF-32%20Educaci%c3%b3n%20y%20Capacitaci%c3%b3n.pdf>
3. FAO. (2019). El estado de los bosques del mundo - Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma. 132 p. Disponible en: <http://www.fao.org/documents/card/es/c/I9535ES/> [consultado el 01.12.20]
4. FAO. 2021. Global Forest education project. <http://www.fao.org/forestry/forest-education/es/>
5. FAO – IUFRO – ITTO . (2021). Texto completo del llamamiento a la acción sobre la educación forestal <http://www.fao.org/3/cb5258es/cb5258es.pdf>
6. Naciones Unidas. (2020). **Objetivos de desarrollo sostenible. Disponible en** <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/poverty/>
7. Rodríguez Piñeros S.; Baez Ardila K. y Galindo Limas L. 2021. Encuesta global para la educación forestal reporte regional: América Latina y el Caribe. FAO – IUFRO - OIMT Project GCP /GLO/044/GER
8. Torres Pérez J.A. (2018). La educación forestal en México: tendencia al futuro. Foro Internacional Forestal, Durango 2018. Durango, México, 25 a 28 de Abril 2018. Congreso del Estado de Durango y Gobierno del Estado. https://www.researchgate.net/profile/ChristianWehenkel/publication/324995019_Adaptacion_y_aclimatacion_de_un_arbol_a_la_aridez_y_enfermedades/links/5b1ab7a845851587f29d23a4/Adaptacion-y-aclimatacion-de-un-arbol-a-la-aridez-y-enfermedades.pdf