

Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Celaya 2018

Elibro Online con ISSN
1946-5351, Volumen 10, No. 8, 2018

Celaya, Guanajuato, México
Noviembre 7, 8, y 9 de 2018

Instalaciones del Instituto Tecnológico de Celaya

www.AcademiaJournals.com



ACADEMIA JOURNALS



OPUS PRO SCIENTIA ET STUDIUM

NUEVOS RETOS EN LA EDUCACIÓN DEL INGENIERO FORESTAL

Dr. Jorge Antonio Torres Pérez ¹, Dra. Zazil Ha García Trujillo ²,

Resumen— Los bosques han dejado de ser solo fuente de insumos para una industria maderera, transformándose en sinónimos de aspectos relacionados al medio ambiente, los recursos naturales y a grandes cambios de carácter ecológico global. Las nuevas necesidades de la sociedad, han abierto para las instituciones educativas, nuevos retos de investigación y enseñanza, tanto a nivel técnico, superior y posgrado. Se espera que los ingenieros forestales estén involucrados en la silvicultura, desarrollo de plantaciones comerciales y sociales para producir leña, dasonomía urbana, servicios ambientales, impacto ambiental, etc.. Dentro de las nuevas tendencias en el sector forestal, tales como, actividades participativas en la gestión forestal y/o la cuantificación de servicios ambientales, la función de los árboles situados fuera de los bosques, el manejo participativo, el impacto de los planes de certificación y el aprendizaje participativo, áreas de comercio, perspectivas de sustentabilidad en la totalidad del quehacer forestal, reorientar la educación forestal superior.

Palabras clave— sector forestal, enseñanza, sistema educativo, gestión forestal.

Introducción

Al inicio del siglo XXI, se realizó un estudio a fin de determinar las carreras profesionales que se pronosticaban posibles de desaparecer o transformarse radicalmente. Una de las pronosticadas era la carrera de Ingeniería Forestal. Por otro lado la sociedad del siglo XXI presentaba nuevos valores de carácter ecológico que hacían mirar a la actividad forestal las de mayores impactos negativos en los ecosistemas naturales y arbolados. Dieciocho años después, no ha desaparecido. Existen cambios, en donde esta carrera se promueve con nombre igual o diferente, se ha reorientado o complementado hacia otros aspectos nuevos e innovadores, como son las propias áreas o actividades de la restauración, el fomento y los servicios ambientales, entre otras.

Esto nos hace ver que las actividades del profesional forestal, cambian y se ajustan en México, no solo por el tiempo, sino también en gran parte del mundo como resultado del desarrollo tecnológico y las demandas de la sociedad. La sociedad actual responde a nuevos retos y perspectivas que hace tan solo 20 años atrás no se le presentaba: el bosque y los ecosistemas arbolados han dejado de ser tan solo fuente de insumos para una industria maderera, transformándose en sinónimos de aspectos relacionados al medio ambiente, los recursos naturales y a grandes cambios de carácter ecológico global. Esta nueva sociedad tiene nuevos enfoques de carácter legal, técnico y administrativo de su patrimonio natural y por lo tanto demanda de nuevos perfiles educativos y recurso humano preparado para su atención (Herrera y Herrera, 2006). Estos nuevos intereses o necesidades de la sociedad, han abierto para las instituciones educativas, con visión de futuro, nuevos retos de investigación y enseñanza, tanto a nivel técnico, superior y de posgrado. Las instituciones educativas responsables en la formación de recursos humanos para el manejo de los ecosistemas forestales, deben ver estos retos como una oportunidad para la creación de nuevos programas de formación.

El ingeniero forestal siempre ha tratado de responder a las necesidades de la sociedad humana, si se considera que comenzó más o menos con la evolución de la industria minera y ahora toda la preocupación medioambiental. La solución de los problemas globales: cambio climático, pérdida de biodiversidad, deforestación, desertificación, control de desechos peligrosos y agotamiento de la capa de ozono, entre otros. En el último decenio se ha entendido y aceptado de manera generalizada la importancia de los bosques en la mitigación del cambio climático.

Los cambios se han motivado por efectos negativos en los ecosistemas forestales y el medio ambiente en general, revirtiendo sus tendencias hacia el manejo de ecosistemas y recursos naturales, mayor atención a los servicios ambientales y producción maderable mediante plantaciones comerciales bajo estrictos sistemas de control ecológico. Estos nuevos retos a los que se enfrentan los profesionales forestales son, por lo tanto necesarios en la ampliación de sus conocimientos y capacidades especializadas afín de, contribuir no solo a solventar estos problemas, sino también a buscar maneras de garantizar que la sociedad reconozca y valore la totalidad de las variadas funciones de sus bosques y áreas forestales tienen.

¹ Dr. Jorge Antonio Torres Pérez es Profesor Investigador d la Universidad Autónoma Chapingo. jorgeatorresperez@yahoo.com.mx

² La Dra. Zazil Ha García Trujillo es Profesora de Ingeniería Forestal en el Instituto Tecnológico de la Zona Maya azilgarcia@gmail.com (autor corresponsal)

Nuevo enfoque que la sociedad demanda de los recursos forestales y de los profesionistas forestales

El gran objetivo no logrado en el siglo XX fue el manejo de los bosques naturales para satisfacer las demandas de materia prima de una industria. Ahora es el objetivo sustentable, incluyendo el uso integral del bosque por lo que los servicios ambientales del bosque, tendrán tanto o más valor que los bienes que produce. La trascendencia económica, social y ambiental del patrimonio forestal mundial no está en discusión. Por ende la responsabilidad de lo que sucede está en una profesión que debe saber vincularse mejor con las necesidades de la sociedad. En el medio urbano se siente la creciente percepción de las nefastas consecuencias globales del descuido actual por las funciones ecológicas de los bosques, por lo que se demanda una mayor presencia del árbol en la ciudad, así como su valoración y cuidado. ¿Cuáles serán, en este contexto, los temas prioritarios de la silvicultura y de la educación forestal?. Probablemente se inclinarán por la generación de servicios ambientales y en cuanto a producción de bienes, se insistirá más que nunca en bienes de interés social rural o en brindar más beneficios sociales.

Las instituciones formadoras de profesionistas forestales deben cuestionarse sobre los grupos sociales a los que sirve. Debe saber si está sirviendo a la sociedad en su conjunto o si el servicio que brinda es para satisfacer arriesgados intereses inmediatos en vez de grandes y permanentes intereses sociales.

Principales retos del sector forestal

Los actores responsables del quehacer forestal enfrentan los principales retos siguientes: a) Reducir y detener la deforestación y degradación de los bosques y selvas, b) Restaurar las áreas degradadas de cuencas hidrográficas, c) Reducir la tala clandestina, a través del manejo forestal sustentable, d) Manejar sustentablemente los bosques y selvas productivas con participación de ejidos, comunidades y pequeños propietarios, para beneficio de sus pobladores, e) Incrementar la producción forestal a través del manejo forestal comunitario y de las plantaciones forestales comerciales con esquemas diseñados para diferentes escalas y sectores de la economía (sector social y privado), f) satisfacer al 100% el Consumo Nacional Aparente, a través del manejo de bosques y selvas y las plantaciones forestales comerciales, g) Modernizar la industria forestal, integrando cadenas productivas, h) Generar mayor empleo, i) Revertir el déficit de la balanza comercial, j) Aumentar la participación de la actividad forestal en el Producto Interno Bruto, hasta un 10%, k) Incorporar el valor económico de los servicios ecosistémicos de los bosques, selvas y vegetación de zonas áridas en la contabilidad nacional, l) Reducir la pobreza y marginación, promoviendo desarrollo sustentable que se refleje en la conservación, protección y restauración de los recursos forestales, m) Contribuir positivamente al cambio climático, n) Reducir la dependencia de las importaciones de productos forestales, logrando la autosuficiencia de la demanda nacional y revertir la balanza comercial de deficitaria a superavitaria. (Torres, 2017)

Demanda y oferta de profesionales forestal en las diferentes áreas relacionadas con los recursos forestales.

Demanda de profesionales forestales

Considerando las 8.6 millones de hectáreas que se reportan bajo manejo, y con una relación de superficie por ingeniero responsable directo de 5000 ha, se requieren 1720 ingenieros forestales, además de 5160 técnicos que apoyen al ingeniero responsables en las diferentes actividades en el manejo de los predios. Este número crecerá si la superficie de 8.6 millones de hectáreas se incrementa hasta 30 millones con potencial productivo, lo que representa una demanda potencial de 6000 ingenieros forestales y 18000 técnicos.

El manejo de las áreas naturales protegidas, que representa una superficie de casi 91 millones de hectáreas, demandaría 18200 ingenieros forestales. Otras áreas que demandaran la asistencia de ingenieros forestales son: programas de restauración con 1622 y plantaciones forestales comerciales con 200 profesionales forestales. Considerando todas las áreas que demandan ingenieros forestales se tiene un gran total de 26022 profesionistas.

Además de las áreas mencionadas, se requiere la participación del ingeniero forestal en temas como: a) Dasonomía urbana, b) Manejo de cuencas con la finalidad de proveer servicios ambientales, c) Administración pública, d) Protección del bosque contra incendios forestales, plagas y enfermedades, e) Cambio climático, f) Ecoturismo, g) Producción de planta en viveros, lo que incrementa la demanda a nivel nacional. (Torres y García, 2017)

Oferta de profesionales forestales

Considerando el número de egresados en todas las instituciones que forman profesionistas forestales, desde la década de los 50's, se estima un acumulado de 4070, de los cuales se considera que un 70 % están dedicados a actividades relacionadas con el sector forestal, lo que representa 2849 profesionales que trabajan en diferentes actividades del sector forestal. Con el incremento de instituciones que ofertan la carrera de ingeniero forestal a partir de la década de los 80's, la cantidad de egresados anualmente se estima en un máximo entre 400 - 500, por lo que las instituciones que forman ingenieros forestales es limitada. Estos números indican que la oferta disponible solo representa el 10 % de la demanda potencial. (Torres y García, 2017)

Situación actual del enfoque en la formación del ingeniero forestal

Los planes de estudio y el contenido de los cursos, prácticamente no han cambiado en los últimos 25 años a pesar de los avances científicos y tecnológicos y sobre todo a pesar de la crisis ambiental, demográfica, energética y económica que sacude al planeta.

El objetivo de las instituciones educativas que forman ingeniero forestal es coincidente en

1. Formar profesionales forestales con alto sentido ético, con una formación técnica que los capacite para fomentar y conservar los recursos forestales y aprovechar racionalmente los bienes y servicios, utilizando los principios ecológicos y técnicas apropiadas. que respondan a las necesidades sociales, del mercado laboral.
2. Propiciar y fortalecer el desarrollo sustentable del sector forestal, haciendo compatible el aprovechamiento de los recursos naturales con la conservación de la naturaleza, mediante el manejo sustentable de los ecosistemas forestales, respetando los valores, costumbres y tradiciones de las comunidades

El perfil de egreso manifestado por las instituciones educativas que forman ingeniero forestal se resume a continuación:

1. Valorar los procesos que ocurren en los ecosistemas naturales.
2. Manejar la biodiversidad de los ecosistemas.
3. Administrar con criterios de sustentabilidad los sistemas de producción de bienes y servicios ambientales.
4. Entender los principios ecológicos y la función de los ecosistemas de tal manera que puedan hacer compatible el aprovechamiento de los recursos naturales con la conservación de la naturaleza
5. Realizar investigación básica y aplicada
6. Aplicar los conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos al manejo y la conservación de los recursos forestales bajo el enfoque de los ecosistemas integrados.
7. Aplicar los principios y las tecnologías de optimización financiera y económica a los procesos de producción, desarrollo empresarial y liderazgo
8. Emplear los conceptos actualizados de administración de los recursos humanos, financieros, tecnológicos y materiales.
9. Integrar a las comunidades rurales en el desarrollo sustentable con una consciencia de la necesidad social, cultural y económica para el desarrollo de la región, el estado y el país.
10. Respeto a la cultura y valores de las comunidades involucradas en el desarrollo de proyectos
11. Tener una actitud para desarrollar liderazgo empresarial, emprendedora y con liderazgo
12. Relacionar los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas, mediante la evaluación de unidades ecológicas a través de técnicas dasométricas, de Teledetección y Sistemas de Información Geográfica.
13. Planear, establecer y administrar los viveros y plantaciones forestales
14. Diagnosticar las causas de la degradación forestal mediante el estudio de las cuencas hidrológicas y aplicar técnicas eficientes de control y corregir los torrentes hidrológicos de cuencas
15. Explicar los sistemas agroforestales y su importancia en el trópico húmedo.
16. Emplear los principios, las bases y los criterios para desarrollar proyectos relacionados con la arquitectura del paisaje y la dasonomía urbana.
17. Aplicar los sistemas silvícolas en el manejo del recurso forestal
18. Seleccionar las bases de operación y el equipo para aprovechamiento forestal maderable (extracción y transporte).
19. Administrar procesos de industrialización de productos forestales.
20. Aplicar modelos matemáticos a la planeación, organización dirección y control de la producción y comercialización forestal.
21. Aplicar los fundamentos de Método Científico en los procesos de investigación y transferencia de tecnología.
22. Cumplir y fomentar las disposiciones de carácter legal relacionadas con la actividad forestal y el medio ambiente.

No hay un perfil que se ajuste a "todos" los profesionales forestales. Si se toma como base que debe educar a un profesional conocedor en las materias básicas de la ciencia, la tecnología y las humanidades, teniendo en cuenta que ahora se espera que los ingenieros forestales estén involucrados en la silvicultura, desarrollo de plantaciones forestal comerciales y sociales para producir leña, dasonomía urbana, servicios ambientales, impacto ambiental, etc.

Un aspecto negativo de la formación del ingeniero forestal, es la falta de prácticas de campo, de laboratorio y en la industria, esto debido a limitaciones económicas para sufragar el alto costo que representan para que estudiantes y profesores las realicen. (Universidad Autónoma Chapingo, 2016)

Nuevos enfoques y retos en la educación forestal

Las áreas de oportunidad para el ingeniero forestal que requieren ser reforzadas en las universidades se relacionan con:

1. La conservación, la cual ha sido mirada por los expertos forestales como un aspecto secundario de la profesión. Tanto que gran parte de las responsabilidades en esas tareas han pasado gradualmente a manos de otros profesionales. Esta área de trabajo, actualmente se ubica como altamente demandada, por lo que representa una oportunidad y reto en la formación de los ingenieros forestales que deben incursionar en ella. Se prevé la necesidad de implementar programas de manejo efectivo en las áreas naturales protegidas. No sólo porque esas zonas, de naturaleza virgen o casi, adquieren cada vez mayor valor científico, recreativo y económico a través del turismo y de la protección de recursos genéticos, inclusive forestales, sino porque si todas las demás medidas para evitar la destrucción del patrimonio forestal fracasan, ellas serán lo único que quedará.

2. El establecimiento y manejo de plantaciones forestales comerciales, lo cual tendrá mayor importancia, pues deberán, proveer la demanda industrial de materia prima.

3. La lucha contra la desertificación, la reforestación y el manejo de las cuencas tendrán también mucha más importancia que ahora. Enfocada a proveer servicios tales como la regulación de flujos hídricos, calidad del agua, prevención o control de procesos erosivos hídricos y eólicos y deslaves e inundaciones.

4. La silvicultura deberá ser muchas veces la protagonista principal del desarrollo rural sostenido en tierras con limitaciones para la agricultura y la ganadería

5. Los expertos forestales tropicales deberán encontrar modalidades de manejo y uso para los cientos de millones de hectáreas de bosques secundarios, hoy desperdiciados, que crea esa modalidad de expansión de la frontera agrícola.

6. La industria forestal probablemente abrirá tres esferas de actividad: a) La pequeña industria local, con tecnología apropiada para satisfacer las demandas locales o también, mediante un acoplo adecuado, para el mercado externo, b) Las grandes industrias madereras que aprovechan las economías de escala (por ejemplo fabricas de tableros). c) La tercera industria basada en la biomasa, deberán desarrollarse como consecuencia de la crisis energética. Basando sus fuentes de materia prima en plantaciones de rápido crecimiento o, en los trópicos húmedos, los bosques naturales secundarios o los bosques naturales primarios. Estas industrias demandarán profesionistas que apoyen su desarrollo y adecuada operación

7. El manejo de la fauna silvestre, tan venida a menos en la opinión de los expertos forestales, deberá recuperar la importancia que merece. Primero por su contribución a la alimentación de los pobres de las zonas rurales bajo administración forestal. Segundo por la necesidad de preservarla para la ciencia, como recurso genético y también como fuente de recreación y sustento de la industria turística de muchos países.

8. Dasonomía urbana. El crecimiento explosivo de las zonas urbanas determinará la consolidación de un aspecto relativamente nuevo de la silvicultura. Son miles de millones los seres humanos que dependen de la dasonomía urbana para muchos de sus anhelos. Esta es, obviamente, una especialidad forestal sustancialmente diferente de todas las otras.

9. La extensión forestal debe ser una gran prioridad para apoyar el desarrollo sustentable de las comunidades forestales. Las universidades y escuelas técnicas deben enseñar la tecnología extensionista, y los expertos forestales deben preparar programas de capacitación *ad hoc* para extensionistas agrícolas.

10. Planificación. Los forestales deberán aprender más sobre la planificación en su calidad de herramienta para el desarrollo rural integral, para el manejo de los bosques o para la conservación de los recursos del sector.

Una crítica de los expertos, en relación con el sistema educativo en materia forestal es que las instituciones educativas deben concentrar sus esfuerzos en formar el tipo de Profesionales que demanda la problemática actual del país, y prepararlos para resolver los conflictos que se prevén en el futuro de la actividad nacional del sector, tales como: a) conservación del Patrimonio Forestal Natural, b) aumento de la producción forestal bajo principios de sustentabilidad, para satisfacer la demanda creciente de bienes y servicios forestales, c) mejorar el bienestar y promover el desarrollo de las poblaciones rurales, d) revertir el creciente déficit nacional de productos forestales, e) promover la competitividad forestal de México en un mundo globalizado y en un contexto de varios tratados de libre comercio , f) incentivar sistemas de manejo de bosques con fines de producción múltiple.

Solo por analizar y presentar a su consideración algunas posibles líneas o áreas de formación, se presentan las siguientes (Herrera y Herrera, 2016):

1. Ingeniería en Sistemas Forestales y Ambientales.- área en donde se implicaría la formación y aplicación de nuevas tecnologías, teniendo como base sustantiva la ingeniería de sistemas y las tecnologías de información y comunicación aplicadas en los diferentes niveles de las actividades forestales, desde las de fomento y generación de viveros hasta las de manejo, restauración y productividad.

2. Gestión Forestal Sustentable.- área de formación orientada a establecer las relaciones entre los diferentes componentes del manejo forestal (legal, técnico y administrativo) y que tiene como base la gestión de información y su incorporación a los esquemas de toma de decisiones. Debe incluir importantes áreas actuales en condiciones del desarrollo global, tales: a) Comercio Internacional de productos forestales, b) gestión de Riesgos naturales y ambientales, c) gestión en la dasonomía urbana, d) áreas naturales protegidas e) gestión de actividades recreativas y educación ambiental (ecoturismo etc.).

3. Derecho Ambiental. Este campo del conocimiento tiene hoy una importancia vital para particulares y organismos públicos y privados, en donde cualquiera de ellos mediante sus acciones directa o indirecta se relaciona al uso de los recursos naturales o a alguno de sus efectos reconocidos como Impactos Ambientales.

El capitalismo ha conocido cuatro revoluciones industriales: la primera hacia finales del siglo XVIII, la fuerza física viva comenzó a ser reemplazada por fuerza mecánica (máquinas de vapor); la segunda fue cien años después, fundamentalmente porque la electricidad se convirtió en la fuente de energía en las fábricas; la tercera masificó las computadoras e internet en la década de los años 90. En el siglo XXI surge la cuarta revolución, es una fusión entre lo físico, lo digital y lo biológico, algunos de sus componentes son: el internet de las cosas, no sólo en smartphones, tabletas digitales o computadoras, sino en automóviles o cámaras fotográficas; la realidad aumentada; la BIG data, que es la ampliación y privatización de la nube virtual para la manipulación de grandes cantidades de datos personales con el fin de traficarlos con las empresas; robotización de la producción; ciberseguridad y espionaje; la impresión en tercera dimensión de las mercancías. Las nuevas tecnologías automatizan y digitalizan el trabajo prescindiendo de la fuerza viva. Estos cambios están redefiniendo la naturaleza del trabajo, de la escuela y las características de la formación de capital humano. El Centro de la Reforma Curricular en el nuevo modelo educativo en México destacan las habilidades blandas y flexibles de la educación STEM. En realidad, nos están proponiendo una educación para la cuarta revolución industrial, pero muchas de las escuelas ni siquiera han experimentado la segunda, (la electricidad), y la mayoría tampoco cuenta con la infraestructura de la tercera, (computadoras y conectividad). (Velázquez, 2018).

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

1. La Educación Forestal en México requiere de un análisis y consenso nacional que permita reenfocar sus objetivos y sus métodos de enseñanza (Reorganizar sus objetivos, su estructura y contenidos y buscan una mayor vinculación entre sus actores y responsables).

2. La Carrera de Ingeniería Forestal debe tener presente la meta de convertir al Profesionista Forestal en un dinámico gestor del apropiado balance entre la conservación ambiental y de los recursos naturales y el aprovechamiento racional forestal.

3. Las áreas de oportunidad para el ingeniero forestal que requieren ser reforzadas en las universidades se relacionan con: a) la conservación, b) plantaciones forestales comerciales, c) la lucha contra la desertificación, la reforestación y el manejo de las cuencas, d) manejo y uso para los cientos de millones de hectáreas de bosques secundarios, e) la industria forestal, f) El manejo de la fauna silvestre, g) Dasonomía urbana, h) el extensionismo y planificación forestal

4. se tiene que estar consientes de la realidad de la educación forestal, y en el nivel de tecnología del aprovechamiento e industria forestal y ubicarnos en que revolución industrial estamos y a cual queremos aspirar, no podemos aspirar a la cuarta revolución cuando ni siquiera se ha llagado a la tercera.

Recomendaciones

1. Los planes de estudio deberán ser revisados para dar cabida a nuevos cursos o para incluir nuevos capítulos o enfoques en cursos existentes.

2. Las nuevas licenciaturas o áreas académicas que son posibles de crearse, solo por mencionar algunas. (Herrera y Torres, 2018) podrían ser:

- Derecho Ambiental,
- Gestión Forestal Sustentable o
- Manejo Ecosistémico.

3. Las instituciones educativas deben concentrar sus esfuerzos en formar el tipo de Profesionales que demanda la problemática actual del país, y prepararlos para resolver los conflictos que se prevén en el futuro de la actividad nacional del sector, tales como: Conservación del Patrimonio Forestal Natural; Aumento de la producción forestal; Mejorar el bienestar y promover el desarrollo de las poblaciones rurales; Revertir el déficit nacional de productos forestales; Promover la competitividad forestal; Incentivar sistemas de manejo de bosques con fines de producción múltiple.

4. Será necesario proveer a todas las instituciones de enseñanza forestal del equipamiento y tecnología necesaria para poder incorporarse a la cuarta revolución industrial.

Referencias

Herrera y Herrera Bernard. 2006. Diagnóstico de la educación forestal en México y su efecto en su mercado de trabajo. Congreso Estudiantil Forestal Nacional, del 22 al 24 de mayo de 2006. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo.

Herrera y Herrera Bernard. 2016. Nuevos enfoques y perspectivas de la enseñanza forestal en México. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. De México.

Torres Pérez Jorge A. 2017. Propuesta de Política pública para el sector forestal. Seminario permanente de política pública para el sector rural de México. Cámara de Diputados. Ciudad de México.

Torres Pérez Jorge Antonio y García Trujillo Zazil Ha. 2017. La educación forestal en México: tendencias al futuro. Congreso Internacional Forestal. Durango. México.

Universidad Autónoma Chapingo. 2016. Diagnostico de la educación forestal en México. Documento base para el proceso de re acreditación de las carreras forestales de la División de Ciencias Forestales. Chapingo, México.

Velázquez Barriga, M. 2018. La cuarta revolución industrial en la educación. . Periódico la jornada. Sección OPINION.10 de marzo 2018.