

**IF-24-724 TÓPICOS FORESTALES ACTUALES**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
CHIHUAHUA**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE  
**CHIHUAHUA**

**FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRÍCOLAS Y FORESTALES**



**PROGRAMA ANALÍTICO DE LA  
UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

**TÓPICOS FORESTALES  
ACTUALES**

<b>DES:</b>	Agropecuaria
<b>Programa(s) académico(s)</b>	Ingeniería Forestal
<b>Tipo de MATERIA:</b> <i>Obligatoria / Optativa</i>	Optativa
<b>Clave de la Materia:</b>	IF-24-724
<b>Semestre:</b>	Séptimo
<b>Área en plan de estudios (B,P,E,O):</b>	Optativa
<b>Total de horas por semana:</b>	6
<b>h./semana trabajo presencial/virtual</b>	2
<b>h./semana laboratorio/taller</b>	2
<b>Práctica</b>	1
<b>h. trabajo extra-clase:</b>	1
<b>Total de horas por semestre:</b> <i>Total de horas semana por 16 semanas</i>	96
<b>Créditos totales:</b>	6
<b>Fecha de actualización:</b>	07 de diciembre de 2023
<b>Prerrequisito (s):</b>	Ninguno
<b>Elaboró</b>	Dr. Samuel Alberto García García  Dr. Joel Rascón Solano

**DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:**

La materia de Tópicos Forestales Actuales aborda los temas más relevantes y emergentes en el ámbito forestal, enfocándose en la necesidad de dar seguimiento constante a las innovaciones y retos que enfrenta el sector. Desde el impacto del cambio climático y la silvicultura adaptativa, hasta la tecnología avanzada en la gestión forestal, esta asignatura resalta la importancia de estar al día con las últimas tendencias. Los estudiantes explorarán cómo la digitalización, la bioenergía y los mercados emergentes están transformando la industria, subrayando la urgencia de adoptar enfoques sostenibles y de vanguardia en la gestión de los recursos forestales.

**COMPETENCIA PRINCIPAL QUE SE DESARROLLA:****Profesional.** Desarrollo sustentable de los ecosistemas.**Específica.** Capacitación y difusión de la cultura forestal.**Básica.** B4-Transformación Digital.

<b>DESEMPEÑOS DE LAS COMPETENCIAS (Desempeños)</b>	<b>OBJETOS DE ESTUDIO (Contenidos, temas y subtemas)</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGÍA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)</b>	<b>EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO</b>
<p><b>COMPETENCIA BÁSICA</b> -B4- Utiliza de forma responsable las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje (TICCA), en el proceso de construcción de saberes y el desarrollo de proyectos sociales innovadores en el ámbito digital.</p> <p>Aplica de forma ética diferentes herramientas digitales que favorezcan el trabajo colaborativo e interprofesional, considerando las principales innovaciones científicas y tecnológicas, relacionadas con la profesión.</p> <p>Analiza los desafíos éticos en</p>	<p>Innovaciones en conservación de biodiversidad forestal</p> <p>-Nuevas áreas de conservación y restauración: Identificación de áreas prioritarias y proyectos innovadores de restauración ecológica.</p> <p>-Uso de biotecnología en la conservación: Aplicación de herramientas como la genética para la conservación de especies amenazadas.</p> <p>-Impactos de la fragmentación de hábitats: Estrategias de conectividad ecológica para mitigar la pérdida de biodiversidad.</p>	<p>El estudiante identificará nuevas estrategias y tecnologías aplicadas a la conservación y restauración de la biodiversidad forestal.</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Trabajo en equipo:</i> Los estudiantes coordinarán acciones en proyectos colaborativos, respetando opiniones y compartiendo responsabilidades para la conservación de la biodiversidad.</p>	<p><i>Estrategia:</i> Proyectos colaborativos.</p> <p><i>Secuencia:</i> Formación de equipos multidisciplinares, discusión de casos prácticos y propuestas de soluciones.</p> <p><i>Recursos:</i> Estudios de caso y debates en clase.</p> <p><b>Metodología de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Trabajo en equipo:</i> Los estudiantes trabajarán en equipos multidisciplinares para desarrollar estrategias de conservación. Se incentivará el diálogo abierto y el respeto a diversas perspectivas para encontrar soluciones conjuntas a los problemas ambientales.</p>	<p>Informe grupal con propuestas de conservación de biodiversidad y restauración de ecosistemas, basado en estudios de caso reales.</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Trabajo en equipo:</i> Rúbrica de evaluación del informe grupal y coevaluación de desempeño individual dentro del equipo.</p>

<p>la era digital y promueve el uso seguro y responsable de la tecnología; toma en cuenta la protección de datos personales en el entorno digital.</p> <p>Favorece la inclusión digital para la reducción de la brecha tecnológica.</p> <p>DSC11. Analiza los fenómenos de globalización y desarrollo sustentable a partir de diferentes perspectivas.</p> <p><b>Habilidades Blandas</b></p> <p>Trabajo en equipo</p>				
<p>DSC11. Analiza los fenómenos de globalización y desarrollo sustentable a partir de diferentes perspectivas.</p> <p><b>Habilidades Blandas:</b></p> <p>Gestión del cambio</p>	<p>Silvicultura adaptativa</p> <p>-Adaptación al cambio climático: Técnicas de manejo forestal para mejorar la resiliencia de los ecosistemas ante condiciones cambiantes.</p>	<p>El estudiante analizará técnicas de manejo forestal resilientes ante el cambio climático, seleccionando especies y prácticas adaptativas.</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de</b></p>	<p><i>Estrategia:</i> Simulaciones y análisis de escenarios climáticos.</p> <p><i>Secuencia:</i> Evaluación de cambios ambientales, discusión de adaptabilidad, aplicación de</p>	<p>Presentación sobre un plan de manejo forestal adaptativo frente al cambio climático, incluyendo análisis de especies resilientes y técnicas de manejo.</p>

	<p>-Selección de especies y genotipos adaptados: Uso de especies más resistentes a la sequía, plagas y otras perturbaciones.</p> <p>-Manejo dinámico: Estrategias flexibles que se ajustan a nuevas condiciones climáticas y ecológicas emergentes.</p>	<p><b>Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Gestión del cambio:</i> Los estudiantes se adaptarán a nuevas circunstancias ambientales y climáticas, promoviendo flexibilidad en la implementación de técnicas de manejo forestal adaptativo.</p>	<p>técnicas de manejo adaptativo.</p> <p><i>Recursos:</i> Modelos climáticos, SIG y casos de estudio.</p> <p><b>Metodología de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Gestión del cambio:</i> A través de estudios de casos y análisis de escenarios climáticos, los estudiantes aprenderán a adaptarse a las fluctuaciones ambientales y a proponer soluciones flexibles, fomentando la toma de decisiones resilientes y adaptativas.</p>	<p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Gestión del cambio:</i> Cuestionario reflexivo sobre la capacidad de adaptación a los cambios climáticos y ecológicos, evaluando la flexibilidad en la toma de decisiones.</p>
<p>DCDCF01. Elabora materiales de difusión y capacitación forestales.</p> <p><b>Habilidades Blandas</b></p> <p>Comunicación al público</p>	<p>Silvicultura urbana</p> <p>-Bosques urbanos para la mitigación del cambio climático: Estrategias para capturar carbono y reducir la temperatura en las ciudades mediante infraestructura verde.</p> <p>-Planes de manejo de bosques urbanos: Diseño, conservación y restauración de</p>	<p>El estudiante evaluará el diseño y manejo de bosques urbanos para mitigar el cambio climático y mejorar la calidad de vida en entornos urbanos.</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Comunicación al público:</i> Los estudiantes transmitirán información claramente sobre la importancia de</p>	<p><i>Estrategia:</i> Presentaciones y talleres de divulgación.</p> <p><i>Secuencia:</i> Preparación de materiales de comunicación, exposición ante diferentes audiencias.</p> <p><i>Recursos:</i> Presentaciones, material visual, visitas a comunidades urbanas.</p> <p><b>Metodología de Habilidades Blandas:</b></p>	<p>Desarrollo de una campaña de comunicación pública para concienciar sobre la importancia de los bosques urbanos, dirigida a un público específico (comunidades o autoridades).</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Comunicación al público:</i> Rúbrica para la evaluación de la efectividad de la campaña de</p>

	<p>áreas verdes urbanas y periurbanas.</p> <p>-Beneficios para la salud y bienestar humano: Impactos de los bosques urbanos en la salud física y mental de las poblaciones urbanas.</p>	<p>los bosques urbanos, adaptando el mensaje para diferentes audiencias, incluyendo comunidades urbanas.</p>	<p><i>Comunicación al público:</i> Se fomentarán habilidades de comunicación efectiva mediante la creación de campañas de divulgación y presentaciones públicas, adaptando el mensaje a diferentes audiencias, incluyendo comunidades urbanas y autoridades locales.</p>	<p>divulgación, con énfasis en la adaptación del mensaje según la audiencia.</p>
<p>DSC11. Analiza los fenómenos de globalización y desarrollo sustentable a partir de diferentes perspectivas.</p> <p><b>Habilidades Blandas</b></p> <p>Iniciativa</p>	<p>Bioenergía y productos forestales renovables</p> <p>-Biomasa forestal como fuente de energía: Tecnologías para la producción de biocombustibles y bioenergía a partir de residuos forestales.</p> <p>-Materiales de construcción renovables: Desarrollo de nuevos productos derivados de la madera que sustituyan materiales menos sostenibles, como el concreto o el acero.</p>	<p>El estudiante comprenderá los sistemas de bioenergía y el desarrollo de productos forestales sostenibles, enfocándose en la economía circular.</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Iniciativa:</i> Los estudiantes tomarán la iniciativa para identificar oportunidades en bioenergía y productos renovables, proponiendo soluciones creativas sin supervisión directa.</p>	<p><i>Estrategia:</i> Proyectos de innovación.</p> <p><i>Secuencia:</i> Identificación de oportunidades, desarrollo de propuestas innovadoras, presentación de proyectos.</p> <p><i>Recursos:</i> Laboratorios, herramientas de diseño y prototipos.</p> <p><b>Metodología de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Iniciativa:</i> Los estudiantes identificarán oportunidades de innovación en bioenergía y desarrollarán proyectos donde tomarán</p>	<p>Propuesta de innovación en bioenergía o productos forestales renovables, presentada en formato de proyecto factible con análisis de viabilidad.</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Iniciativa:</i> Autoevaluación del proceso de identificación de oportunidades y desarrollo de la propuesta, utilizando un diario reflexivo sobre las decisiones tomadas.</p>

	-Sistemas de producción de bioenergía circular: Aprovechamiento de subproductos del manejo forestal en ciclos de producción sostenibles.		decisiones de forma autónoma, aplicando soluciones creativas para aprovechar los recursos forestales de manera sostenible.	
DDSE02. Diseña, implementa y evalúa programas de desarrollo sustentable, considerando los elementos normativos y administrativos vigentes.  <b>Habilidades Blandas</b>  Liderazgo	Industria forestal 4.0  Automatización y robotización en la gestión forestal: Aplicaciones de maquinaria automatizada y robots en la tala, transporte y procesamiento de productos forestales, mejorando la eficiencia y seguridad.  Digitalización en la cadena de valor forestal: Integración de tecnologías como Internet de las Cosas (IoT) y blockchain para rastrear el origen de los productos forestales y garantizar su sostenibilidad.  Procesos de manufactura sostenibles: Innovaciones en la transformación de madera y otros recursos	El estudiante explorará la digitalización y automatización en la industria forestal, optimizando procesos productivos con tecnologías emergentes.  <b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b>  <i>Liderazgo:</i> Los estudiantes guiarán equipos en la implementación de tecnologías de la Industria 4.0 en el manejo forestal, motivando a otros y tomando decisiones efectivas.	Estrategia: Liderazgo en simulaciones tecnológicas.  Secuencia: Simulación de la implementación de tecnologías 4.0, asignación de roles de liderazgo, evaluación de procesos.  Recursos: Simuladores, tecnologías de automatización y blockchain.  <b>Metodología de Habilidades Blandas:</b>  <i>Liderazgo:</i> Mediante simulaciones y actividades prácticas, los estudiantes asumirán roles de liderazgo en proyectos de implementación de tecnologías avanzadas. Se promoverá la toma de decisiones informadas y la motivación del equipo hacia	Plan de implementación de tecnologías en la cadena de valor forestal, detallando el uso de automatización y digitalización en procesos clave.  <b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b>  <i>Liderazgo:</i> Rúbrica de evaluación del desempeño en simulaciones tecnológicas, incluyendo autoevaluación del liderazgo en la coordinación de equipos.

	forestales, minimizando el impacto ambiental y promoviendo la economía circular.		metas tecnológicas claras.	
<p>DSC11. Analiza los fenómenos de globalización y desarrollo sustentable a partir de diferentes perspectivas.</p> <p><b>Habilidades Blandas</b></p> <p>Resolución de conflictos</p>	<p>Economía forestal sostenible y mercados emergentes</p> <p>Pagos por servicios ecosistémicos (PSE): Nuevas iniciativas y modelos económicos que retribuyen a los propietarios de bosques por los servicios ambientales que estos proporcionan, como la captura de carbono y la protección de la biodiversidad.</p> <p>Mercados de carbono y biodiversidad: Participación de los bosques en los mercados de créditos de carbono, incentivando la conservación y reforestación como estrategias clave contra el cambio climático.</p> <p>Bioeconomía y productos forestales no maderables:</p>	<p>El estudiante examinará los mercados de servicios ecosistémicos y productos forestales no maderables, evaluando su impacto en la sostenibilidad económica y ambiental.</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Resolución de conflictos:</i> Los estudiantes manejarán desacuerdos en la toma de decisiones sobre pagos por servicios ecosistémicos, buscando soluciones justas y sostenibles.</p>	<p><i>Estrategia:</i> Role-playing de negociaciones y resolución de conflictos.</p> <p><i>Secuencia:</i> Simulación de negociaciones en mercados emergentes y pagos por servicios ecosistémicos, resolución de conflictos en grupos.</p> <p><i>Recursos:</i> Simulaciones, estudios de casos reales.</p> <p><b>Metodología de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Resolución de conflictos:</i> Los estudiantes participarán en dinámicas de negociación en las que deberán resolver conflictos relacionados con la implementación de mercados de servicios ecosistémicos, aplicando técnicas de mediación y búsqueda de consenso.</p>	<p>Simulación de negociación para la implementación de pagos por servicios ecosistémicos, con un reporte escrito que describa los acuerdos alcanzados y las técnicas de resolución de conflictos empleadas.</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Resolución de conflictos:</i> Rúbrica de evaluación de la participación en la simulación de negociación, con retroalimentación grupal sobre la capacidad de mediar y llegar a consensos.</p>

	Expansión del mercado de productos no maderables, como resinas, fibras, medicinas, y su integración en la bioeconomía global.			
DSC11. Analiza los fenómenos de globalización y desarrollo sustentable a partir de diferentes perspectivas.  <b>Habilidades Blandas</b>  Manejo de datos	Tecnología en el manejo forestal  -LiDAR y teledetección avanzada: Uso de tecnología de detección remota para evaluar biomasa, estructura y salud forestal.  -Drones y fotogrametría aérea: Aplicaciones de drones para monitoreo, mapeo 3D y gestión de áreas forestales.  -Inteligencia artificial en silvicultura: Algoritmos de IA para la automatización de análisis de datos y la predicción de riesgos ambientales.	El estudiante aplicará tecnologías avanzadas como drones, LiDAR e inteligencia artificial para mejorar la gestión forestal.  <b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b>  Manejo de datos: Los estudiantes aplicarán técnicas de manejo de grandes volúmenes de datos (Big Data) para la toma de decisiones en tiempo real, optimizando el análisis forestal.	<i>Estrategia:</i> Análisis de datos masivos en tiempo real.  <i>Secuencia:</i> Recopilación de datos, aplicación de modelos de análisis, discusión de resultados.  <i>Recursos:</i> Big Data, SIG, drones, teledetección.  <b>Metodología de Habilidades Blandas:</b>  <i>Manejo de datos:</i> Se implementarán actividades en las que los estudiantes recopilarán y analizarán datos masivos utilizando herramientas tecnológicas avanzadas, desarrollando su capacidad para gestionar grandes volúmenes de información de forma eficiente y precisa.	Proyecto de análisis de datos masivos utilizando drones, SIG y teledetección para evaluar la estructura forestal de una región, con entrega de un informe técnico.  <b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b>  <i>Manejo de datos:</i> Rúbrica de evaluación del informe técnico, con un cuestionario sobre la eficiencia en la organización y análisis de grandes volúmenes de datos.
DSC11. Analiza los fenómenos de globalización y desarrollo sustentable a	Manejo de datos masivos en la gestión forestal (Big Data y SIG)	El estudiante utilizará análisis de datos masivos y SIG para la toma de	<i>Estrategia:</i> Gestión de proyectos con plazos.	Entrega de un proyecto final en el que se planifique, gestione y ejecute



<p>partir de diferentes perspectivas.</p> <p><b>Habilidades Blandas</b></p> <p>Manejo del tiempo</p>	<p>Análisis de datos masivos en la silvicultura: Uso de Big Data para recopilar, analizar y aplicar grandes volúmenes de datos ambientales, climáticos y ecológicos en el manejo forestal.</p> <p>Modelos predictivos en la gestión forestal: Creación de modelos basados en datos masivos para predecir dinámicas forestales, riesgos de incendios, y la salud de los ecosistemas.</p> <p>Monitoreo y gestión en tiempo real: Implementación de plataformas digitales para la supervisión en tiempo real de áreas forestales utilizando sensores remotos, satélites y drones.</p>	<p>decisiones y predicción de dinámicas forestales en tiempo real.</p> <p><b>Resultados de Aprendizaje de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Manejo del tiempo:</i> Los estudiantes organizarán eficientemente la recopilación y análisis de datos masivos, cumpliendo con plazos y optimizando el uso del tiempo en proyectos forestales.</p>	<p><i>Secuencia:</i> Planificación de tareas, ejecución de análisis de datos masivos, entrega de informes.</p> <p><i>Recursos:</i> Plataformas de análisis de datos, herramientas de gestión de proyectos, calendarios digitales.</p> <p><b>Metodología de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Manejo del tiempo:</i> A través de la planificación de proyectos y la ejecución de análisis de datos, los estudiantes aprenderán a organizar su tiempo de manera eficiente, priorizando tareas para cumplir con los plazos establecidos y optimizar el rendimiento académico y profesional.</p>	<p>un análisis de datos masivos en tiempo real, con un informe detallado de los resultados.</p> <p><b>Instrumentos de Evaluación de Habilidades Blandas:</b></p> <p><i>Manejo del tiempo:</i> Autoevaluación del uso eficiente del tiempo en la planificación y ejecución del proyecto, mediante un cuestionario que reflexione sobre la optimización del tiempo y la organización de tareas.</p>
--	--	--	---	---

<p><b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)</p>	<p><b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)</p>
---	--

- Meffe, Gary K., Carroll, C. Ronald, & Groom, Martha J. (1997). *What is conservation biology*. En G. K. Meffe & C. R. Carroll (Eds.), *Principles of Conservation Biology* (2ª ed., pp. 3-28). Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates.
- Sarukhán, José, et al. (2012). *Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Nagel, Linda M., Palik, Brian J., Battaglia, Marcy A., D'Amato, Anthony W., Guldin, James M., Swanston, Chris W., ... & Roske, Melissa R. (2017). *Adaptive silviculture for climate change: a national experiment in manager-scientist partnerships to apply an adaptation framework*. *Journal of Forestry*, 115(3), 167-178.
- Gustafson, Eric J., Kern, Christie C., Miranda, Brian R., Sturtevant, Brian R., Bronson, Daniel R., & Kabrick, John M. (2020). *Climate adaptive silviculture strategies: How do they impact growth, yield, diversity and value in forested landscapes?*. *Forest Ecology and Management*, 470, 118208.
- Piana, Matthew R., Pregitzer, Clara C., & Hallett, Richard A. (2021). *Advancing management of urban forested natural areas: Toward an urban silviculture?*. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 19(9), 526-535.
- Wienke, Briana M., Pregitzer, Clara C., Charlop-Powers, Sarah A., Forgone, Henry M., Hallett, Richard A., Piana, Matthew R., & Sonti, Nancy F. (2022). *Urban Silviculture: Managing and Restoring Forests in Cities*. *Natural Areas Conservancy*, New York, NY.
- Cambero, Claudia, Sowlati, Taraneh, Marinescu, Marta, & Röser, Dominik (2015). *Strategic optimization of forest residues to bioenergy and biofuel supply chain*. *International Journal of Energy Research*, 39(4), 439-452.
- Gregg, Jay S., & Smith, Steven J. (2010). *Global and regional potential for bioenergy from agricultural and forestry residue biomass*. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 15, 241-262.
- Swingland, Ian (Ed.). (2013). *Capturing Carbon and Conserving Biodiversity: The Market Approach*. Routledge.
- Guo, Qinghua, Su, Yanjun, & Hu, Tao (2023). *LiDAR Principles, Processing and Applications in Forest Ecology*. Academic Press.
- Camarretta, Natasha, Harrison, Paula A., Bailey, Timothy, et al. (2020). *Monitoring forest structure to guide adaptive management of forest restoration: a review of remote sensing*

### **Primer Parcial (50%)**

#### **Criterios:**

- Entrega de evidencias de desempeño del primer bloque de temas (4 temas).
- Evaluación de habilidades blandas y técnicas mediante los instrumentos correspondientes.

#### **Ponderación:**

- Evidencia de desempeño: 70%.
- Evaluación de habilidades blandas: 30%.

**Instrumentos:** Rúbricas, cuestionarios reflexivos, coevaluaciones.

### **Segundo Parcial (50%)**

#### **Criterios:**

- Entrega de evidencias de desempeño del segundo bloque de temas (4 temas).
- Evaluación de habilidades blandas y técnicas mediante los instrumentos correspondientes.

#### **Ponderación:**

- Evidencia de desempeño: 70%.
- Evaluación de habilidades blandas: 30%.

**Instrumentos:** Rúbricas, autoevaluaciones, coevaluaciones.

### **Calificación Ordinaria Final**

- Promedio de los dos parciales (50% cada uno).

approaches. *New Forests*, 51, 573–596.  
<https://doi.org/10.1007/s11056-019-09754-5>

- Gao, Yan, Skutsch, Margaret, Paneque-Gálvez, Jaime, & Ghilardi, Adrian (2020). Remote sensing of forest degradation: a review. *Environmental Research Letters*, 15(10), 103001.
- Sudmanns, Martin, Tiede, Dirk, Lang, Stefan, Bergstedt, Helge, Trost, Georg, Augustin, Heiko, ... & Blaschke, Thomas (2020). Big Earth data: Disruptive changes in Earth observation data management and analysis?. *International Journal of Digital Earth*, 13(7), 832-850.

### CRONOGRAMA DEL AVANCE PROGRAMÁTICO

Unidades de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Innovaciones en conservación de biodiversidad forestal																
Silvicultura adaptativa																
Silvicultura urbana																
Bioenergía y productos forestales renovables																
Industria forestal 4.0																
Economía forestal sostenible y mercados emergentes																
Tecnología en el manejo forestal																
Manejo de datos masivos en la gestión forestal (Big Data y SIG)																

### CRITERIO TRANSVERSAL DEL SEAES APLICADOS A LOS OBJETOS DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA

#### Criterio Transversal del SEAES

Innovación social

El Criterio Transversal del SEAES (Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior) en el contexto de la Innovación social se integra de la siguiente manera en la asignatura de Transversales del SEAES para “Tópicos forestales actuales”:

#### Tópicos forestales actuales

**Descripción:** La innovación social en Tópicos Forestales Actuales implica la integración de nuevas tecnologías y enfoques colaborativos en la gestión forestal, buscando soluciones que transformen las relaciones sociales y promuevan el desarrollo sostenible y equitativo.

