

# Anexo 2b.

## Cursos Major de Ingeniería Forestal

OBJETIVO DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO
AGL110 Suelos y fertilidad	
1. Describir los conceptos de suelo asociados a su formación, su taxonomía y las propiedades físicas, químicas y biológicas en relación a los ecosistemas agrícolas y forestales.	1.1 Identifica los conceptos de suelo.
	1.2 Identifica la formación, taxonomía y propiedades físicas, químicas y biológicas de los conceptos de suelo.
	1.3 Describe la función de los conceptos de suelo en los ecosistemas agrícolas y forestales.
2. Comprender el suelo desde el punto de vista de la producción vegetal y la existencia de vegetación, analizando sus propiedades físicas, químicas y biológicas que hacen posible la vida de las plantas.	2.1 Comprende el suelo como soporte de las plantas.
	2.2 Relaciona las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo con la producción vegetal y la existencia de vegetación.
	2.3 Clasifica distintos tipos de suelo y su conservación.
3. Reconocer las Necesidades de nutrientes y calcular dosis de fertilizantes y enmiendas.	3.1 Identifica los fertilizantes y enmiendas.
	3.2 Identifica la necesidad de uso de fertilizantes y enmiendas en plantas.
	3.3 Calcula las dosis de fertilizantes y enmiendas.
4. Analizar la dinámica de los nutrientes en el suelo y su comportamiento en relación a las plantas.	4.1 Identifica la dinámica de los nutrientes en el suelo y sus funciones y necesidades en las plantas.
	4.2 Diagnostica las condiciones químicas del suelo y estado de las plantas en relación a su nutrición.
	4.3 Toma decisiones sobre el manejo de la nutrición , considerando la dinámica de nutriente del suelo.
AGL112 Climatología	
1. Describir y analizar fenómenos meteorológicos y radiativos en cuanto a su especificidad temporal y geográfica, comprendiendo su origen, su desarrollo y sus implicancias, desde perspectivas conceptuales y numéricas.	1.1 Identifica las variables meteorológicas principales, sus unidades de medición y los instrumentos de medición y registro.
	1.2 Reconoce los ciclos característicos diurnos, estacionales y anuales de las variables meteorológicas y los representa gráficamente.
	1.3 Aplica las principales leyes físicas y ecuaciones que le permiten estimar variables meteorológicas.
	1.4 Describe y analiza el efecto de variables meteorológicas sobre el crecimiento y desarrollo de cultivos, comportamiento animal, ciclo hidrológico y respuesta de cuencas y ríos.
	1.5 Describe los principales determinantes del clima a nivel nacional y concluye sobre las implicancias de cambios en los fenómenos meteorológicos y radiativos, desde perspectivas conceptuales y numéricas.

2. Practicar la resolución de problemas desde problemas de lógica básica y procesos sencillos, hasta situaciones complejas y abstractas, relevantes para los contenidos de este curso.	2.1 Extrae información relevante desde situaciones planteadas para identificar sistemas de ecuaciones y secuencias de pasos que le permitan resolver un problema usando información meteorológica.
3. Desarrollar modelos de la realidad conceptuales y algebraicos, con complejidad creciente, para observar y comprender las interrelaciones entre las variables.	3.1 Identifica las ecuaciones y leyes físicas relevantes para la resolución de un problema.
	3.2 Estructura algoritmos y secuencias de procedimientos de cálculo que le permiten usar de forma combinada las leyes y derivar información para resolver problemas.
4. Aplicar los conocimientos en situaciones realistas; cada unidad de contenido propone una serie de situaciones que facilitarán la apropiación de los aprendizajes.	4.1 Concluye sobre la influencias de una o de un conjunto de variables meteorológicas sobre un sistema de interés (Productivo o de Manejo de Recursos Naturales).
5. Desarrollar habilidades de manejo computacional de datos, a través de cada unidad de contenido donde deberán realizar tareas de manejo de datos en software Excel.	5.1 Identifica las fuentes de información meteorológica en línea disponibles y es capaz de adquirirla y organizarla para la resolución de problemas.
	5.2 Construye modelos simples en planillas de cálculo que le permite calcular variables secundarias, realizar gráficos y concluir sobre el comportamiento de una variable meteorológica o de un sistema productivo frente al clima.
AGE206 Introducción a la Economía Ambiental y de los Recursos Naturales	
1. Comprender el rol de la economía en la gestión y manejo del medio ambiente y los recursos naturales.	1.1 Define la economía ambiental y de los recursos naturales.
	1.2 Describe la función de la economía ambiental y de los recursos naturales para la gestión y manejo sustentable del medio ambiente y los recursos naturales.
2. Analizar los fenómenos de interacción entre la sociedad y su entorno natural desde una perspectiva socio-económica y ética.	2.1 Describe los conceptos de oferta y demanda en la economía ambiental y de los recursos naturales.
	2.2 Analiza fenómenos de interacción entre la sociedad y su entorno natural, utilizando conceptos tales como falla de mercado, bienes públicos y externalidad.
	2.3 Concluye respecto de la dinámica de interacción entre la sociedad y su entorno natural, desde una perspectiva socio-económica y ética.
3. Aplicar los principios y criterios económicos en el análisis y solución de problemáticas socio-ambientales, como la conservación de ecosistemas forestales, el control de la contaminación y la extracción de recursos.	3.1 Define principios de la economía ambiental.
	3.2 Analiza problemáticas socio-ambientales; tales como la conservación de ecosistemas forestales, el control de la contaminación y la extracción de recursos, en base a principios de economía ambiental.
4. Analiza distintas opciones de política pública para abordar problemas socio-ambientales.	4.1 Selecciona soluciones de base económica, pertinentes a problemáticas socio-ambientales identificadas.

	4.2 Identifica instrumentos de política ambiental.
	4.3 Examina problemas socio-ambientales, considerando elementos presentes de política ambiental.
	4.4 Argumenta el uso de opciones de política pública para atender a la problemática analizada.
AGR220 Silvicultura del Bosque Nativo	
1. Evaluar ecosistemas forestales nativos en función de las condiciones biofísicas presentes, del crecimiento de especies forestales y su potencial silvícola.	1.1 Identifica condiciones biofísicas del crecimiento de especies forestales y su potencial silvícola.
	1.2 Identifica factores del desarrollo y crecimiento individual de especies forestales.
	1.3 Emite juicios de valor respecto de los ecosistemas forestales nativos, considerando sus condiciones biofísicas y factores de desarrollo y crecimiento individual.
2. Comprender los principales aspectos teóricos de los tratamientos silvícolas aplicables al bosque nativo.	2.1 Describe el tratamiento silvícola aplicable al bosque nativo, considerando funciones del crecimiento, rodales y métodos de regeneración.
	2.1 Interpreta curvas de densidad de rodal para realizar proyecciones de crecimiento y manejo de bosques.
3. Desarrollar planes de manejo silvícolas aplicables al Bosque Nativo en Chile, considerando las implicancias éticas y sociales de intervenir equilibradamente el bosque sin descuidar la sustentabilidad de las acciones tomadas.	3.1 Identifica variables a considerar en la elaboración de planes de manejo silvícola para bosque nativo en Chile.
	3.2 Identifica los principales tipos forestales productivos y sus manejos silvícolas.
	3.3 Relaciona el diseño de planes de manejo de bosque nativo con la legislación vigente.
AGR205 Geomática aplicada a los Recursos Naturales	
1. Utilizar sistemas de información geográfica (SIG), imágenes satelitales (Teledetección) y GPS en el marco de las preguntas que surgen en el manejo de los ecosistemas y recursos naturales.	1.1 Describe la utilidad de los sistemas de información geográfica (SIG) para el manejo de los ecosistemas y recursos naturales.
	1.2 Describe la utilidad de imágenes satelitales (Teledetección) para el manejo de los ecosistemas y recursos naturales.

	1.3 Describe la utilidad de GPS para el manejo de los ecosistemas y recursos naturales.
	1.4 Describe los modelos de datos para entidades discretas y continuas.
	1.5 Diferencia entre un sistema de información geográfica y una infraestructura de datos espaciales.
	1.6 Identifica los componentes de un sistema de información geográfica.
	1.7 Identifica los principios físicos de la teledetección y sistemas de captura de datos.
	1.8 Describe la estructura de almacenamiento y estadísticas básicas de una imagen digital.
	1.9 Describe la corrección radiométrica y geométrica del pretratamiento de imágenes.
2. Aplicar técnicas de análisis espacial relacionadas con los SIG y las imágenes satelitales que permitan generar información para la identificación y evaluación de la vegetación, suelos y agua.	2.1 Identifica técnicas de análisis espacial.
	2.2 Argumenta el uso de técnicas de análisis espacial para evaluar la vegetación, suelos y agua.
	2.3 Describe el tratamiento de imágenes.
	2.4 Describe los índices de vegetación espectrales según la productividad de cultivos, vegetación y ecosistemas.
3. Manejar conceptos y técnicas básicas de localización geográfica utilizando GPS.	3.1 Nombra los sistemas de georeferencia espacial que se utilizan en Chile.
	3.2 Describe los componentes de un sistema de referencia espacial.
	3.3 Describe los sistemas de coordenadas más utilizados a nivel mundial.
AGR212 Muestreo y dinámica de bosques	

1. Aplicar principios básicos de medición en el contexto de árboles y bosques.	1.1 Aplicar principios básicos de medición en el contexto de árboles y bosques.
2. Utilizar herramientas matemáticas e instrumentos de medición a la evaluación física de árboles, matorrales y bosques.	2.1 Reconocer y seleccionar instrumentos de medición de atributos de árboles.
	2.2 Describir los principios básicos de los instrumentos de medición de árboles.
	2.3 Proponer y seleccionar modelos de estimación de atributos de árboles.
3. Planificar y controlar planes de muestreo en bosques y matorrales de acuerdo a distintos criterios.	3.1 Calcular los parámetros de rodal más importantes en la medición de bosques y matorrales
	3.2 Nombrar las distintas unidades muestrales (UM) usadas en la descripción de bosques y matorrales.
	3.3 Seleccionar un tipo de UM apropiado en la medición de bosques dependiendo del contexto-
	3.4 Describir los principios probabilísticos que sustentan las estimaciones de parámetros de rodal mediante unidades muestrales probabilísticas y los principios en los que se basan las unidades muestrales no probabilísticas
	3.5 Describir los principios probabilísticos que sustentan los diseños muestrales más comunes para describir bosques y matorrales.
	3.6 Seleccionar un diseño muestral costo-eficiente para estimar parámetros de rodal en bosques y matorrales.
4. Aplicar principios básicos de dinámica de bosques para predecir su estado futuro.	4.1 Nombrar las fuentes de información relevantes para describir la dinámica de un bosque/matorral
	4.2 Estimar la calidad de sitio y la densidad de un bosque utilizando parámetros de rodal.
	4.3 Describir los principios en los que se basan las estimaciones de calidad de sitio y de densidad.
	4.4 Nombrar los distintos tipos de herramientas para predecir el crecimiento y desarrollo de bosques
	4.5 Seleccionar una herramienta para la predicción del crecimiento y rendimiento de un bosque/matorral en un contexto específico.

AGR339 Conservación y Biodiversidad	
1. Identificar patrones de biodiversidad y tasas de extinción históricas y actuales a nivel mundial.	1.1 Identifica niveles de biodiversidad y patrones de diversidad biológica global y en Chile.
	1.2 Identifica tasas de extinción, históricas y actuales a nivel mundial.
	1.3 Relaciona el crecimiento poblacional humano y las extinciones antrópicas.
2. Identificar las diferentes amenazas a la biodiversidad y sus consecuencias.	2.1 Describe las consecuencias de la degradación y destrucción de hábitat, de la contaminación, de la sobreexplotación, de las especies introducidas y enfermedades emergentes y del cambio climático, como amenazas a la biodiversidad.
	2.2 Describe las potenciales interacciones entre los diferentes tipos de impacto.
3. Aplicar metodologías prácticas para evaluar pérdidas de biodiversidad en los tres niveles (genético, poblacional y comunidades, y ecosistemas).	3.1 Describe estimaciones de diversidad a nivel poblacional, de la comunidad y ecosistema-paisaje.
	3.2 Identifica las consecuencias de la pérdida de biodiversidad a nivel genético, poblacional, de comunidades y de ecosistemas.
	3.3 Selecciona metodologías prácticas para evaluar pérdidas de biodiversidad.
	3.4 Argumenta el uso de metodologías prácticas para evaluar pérdidas de biodiversidad en sus tres niveles.
4. Analizar aspectos relacionados con la valoración de la biodiversidad, tales como los factores ético, económico y de sustentabilidad.	4.1 Examina la ética ambiental, la dimensión económica y la sustentabilidad como factores de valoración de la biodiversidad.
	4.2 Emite un juicio de valor sobre los factores que influyen en la valoración de la biodiversidad.
	4.3 Analiza estrategias de conservación para el desarrollo sustentable en situaciones específicas.
5. Proponer planes de conservación biológica in situ y ex situ adecuados a cada problemática o situación abordada (especies y ecosistemas).	5.1 Describe la problemática o situación de las especies y ecosistemas, considerando tamaño y viabilidad poblacional y la legislación vigente.

	5.2 Describe criterios y métodos de conservación de especies y ecosistemas.
	5.3 Justifica el uso de un método de conservación biológica in situ y ex situ.
AGR208 Suelo e Hidrología Forestal	
1. Comprender las características propias de los suelos forestales y su relación con los ciclos biogeoquímicos y el manejo y conservación de bosques, analizando sus relaciones con ecosistemas forestales.	1.1 Identifica las características propias de los suelos forestales.
	1.2 Caracteriza los ciclos biogeoquímicos.
	1.3 Relaciona las prácticas de manejo y conservación de bosques con los el tipo de vegetación y los ecosistemas forestales.
	1.4 Relaciona las características de los suelos forestales y los ciclos biogeoquímicos con el manejo y conservación de bosques.
	1.5 Analiza las relaciones entre suelos forestales, ciclos biogeoquímicos y el manejo y conservación de bosques, con ecosistemas forestales.
2. Comprender los componentes de los ciclos hidrológicos y sus relaciones con los bosques y el medio ambiente para una gestión y uso sustentable de los recursos y servicios asociados conociendo sus implicancias éticas.	2.1 Identifica los componentes de los ciclos hidrológicos.
	2.2 Relaciona los ciclos hidrológicos con los bosques y el medio ambiente.
	2.3 Identifica los ciclos nutricionales en sistemas forestales.
	2.4 Relaciona los componentes de los ciclos hidrológicos y nutricionales con el uso sustentable de recursos forestales.
3. Comunicar en forma oral o escrita, en español e inglés la literatura aplicada a la conservación de suelos y los recursos hídricos, aplicando a la realidad nacional diversos temas asociados al manejo forestal sustentable.	3.1 Aplica conceptos bibliográficos actuales en el abordaje de situaciones de manejo forestal sustentable.
4. Discutir y proponer en forma individual o grupal el diseño y evaluación de soluciones fundamentadas a distintos problemas de manejo forestal asociados al recurso suelo e hídrico.	4.1 Evalúa soluciones de manejo forestal sustentable, considerando el uso sustentable y ético de los recursos hídricos y el suelo.

AGR209 Biodiversidad Vegetal	
1. Aplicar correctamente los conceptos de taxonomía y ciencias de la vegetación.	1.1 Define la biodiversidad vegetal en ciencias agro-forestales y manejo de recursos naturales.
	1.2 Caracteriza la diversidad y riqueza taxonómica, considerando formas de vida, globalmente y geográficamente.
	1.3 Selecciona variables de estudio de la flora y vegetación para el diseño de investigaciones y líneas base de impacto ambiental.
	1.4 (Describe y) Clasifica formas de vegetación, de acuerdo a su taxonomía.
	1.5 Nombra los principales tipos de vegetación de Chile y el mundo.
2. Reconocer un amplio número y variedad de especies y grupos taxonómicos de plantas, así como de tipos de vegetación y aspectos de su distribución geográfica y ecológica.	2.1 Reconoce especies y grupos taxonómicos de plantas y tipos de vegetación.
	2.2 Describe la distribución geográfica y ecológica de especies de plantas.
AGR200 Ecología Forestal	
1. Integrar información respecto de patrones y procesos ecológicos para hacerla útil para el manejo y conservación de la biodiversidad de ecosistemas forestales.	1.1 Identifica problemas ambientales y de conservación que pueden ser manejados en base a conocimiento de procesos ecológicos en especies y ecosistemas forestales.
2. Analizar metodologías de estudio e información respecto de factores, patrones y procesos ecológicos en ecosistemas forestales.	-
3. Reflexionar sobre criterios y principios éticos en el estudio de la Ecología forestal.	-
4. Usar tecnologías para el análisis y comunicación del conocimiento sobre Ecología Forestal.	-
5. Comprender las bases teóricas científicas necesarias para dar explicaciones fundadas a patrones, procesos y fenómenos ecológicos en especies y ecosistemas forestales.	5.1 Clasifica tipos de ecosistemas forestales.
	5.2 Describe la distribución geográfica, composición y estructura de tipos de ecosistemas forestales.
	5.3 Identifica factores, patrones y procesos ecológicos en ecosistemas forestales.
	5.4 Explica patrones, procesos y fenómenos ecológicos en especies y ecosistemas forestales, utilizando bases teóricas científicas.



