PROGRAMA DE ASIGNATURA

Universidad de Aysén

1. Identificación Asignatura

Nombre:	Edafología y Morfología de Suelos			**Código:**	CN1011
Carrera:	Ingeniería Forestal / Agronomía		**Área del Conocimiento**	Ciencias Naturales	
Ciclo Formativo:	Inicial	**Línea formativa:**		Básica	
Semestre	III	**Carácter :**		Obligatorio	
N° SCT:	6	**Horas cronológicas Totales**			
		Presenciales:	81 hrs.	**Trabajo Autónomo:**	81 hrs.
Académico(s) responsable(s):	Christian Hepp Kuschel				
Horario	Lunes 10:15 – 13:30 Jueves 18:00 – 19:30 Salidas a terreno			**Año / Semestre**	2018 / I°
Pre-requisitos	Geografía y Geomorfología				

2. Definiciones Formativas

Propósito formativo

La asignatura de Edafología está dirigida a lograr un conocimiento integral de las características y propiedades de los suelos y la importancia de éstos para las actividades agropecuarias y forestales. Inserta el estudio del suelo como componente vital en los ecosistemas terrestres y se destaca su condición de ente vivo y dinámico, susceptible de perderse si no se maneja con criterios sustentables. Incluye los diferentes aspectos del conocimiento sobre los suelos, desde su génesis a partir de diferentes materiales parentales, sus propiedades de morfológicas, físicas, químicas y biológicas.

Pretende introducir al alumno a los conceptos del suelo, explorando el grado de conocimiento de los estudiantes e incentivando su interés por este componente vital para el desarrollo de la vida. Analiza los factores formadores del suelo y los procesos que ello involucra, aprovechando también los múltiples ejemplos regionales, lo que se aprovechará en salidas a terreno.

Se conocen las características morfológicas de los suelos, sus aptitudes o limitaciones para diferentes usos productivos o relacionados con la conservación de áreas frágiles. También se evalúa la implicancia de los diferentes aspectos morfológicos sobre características fisicoquímicas de los mismos. Se estudia en profundidad las propiedades físicas del suelo, en particular el componente hídrico de éste, aprendiendo a relacionar características físicas con las relaciones hídricas existentes en el suelo y las consecuencias para los vegetales y la vida del suelo en general.

Se consideran los componentes biológicos (micro y macro) del suelo y la importancia de los mismos en aspectos físicos y químicos, particularmente la incidencia de la materia orgánica y su dinámica. Ello se relaciona luego con las propiedades químicas del suelo, componente fundamental en determinar la fertilidad de los mismos. Para ello se requiere reforzar el conocimiento en química de los alumnos,

conociendo los principales procesos químicos presentes en los suelos, análisis de los procesos biogeoquímicos que regulan los diferentes nutrientes del suelo y su disponibilidad para las plantas. Se considera asimismo conocer en la práctica la forma de manipular la fertilidad de suelo y analizar la misma a través de procesamiento de muestras.

La clasificación de suelos, la forma de describirlos y su ordenamiento taxonómico se considera en cierta profundidad, poniendo énfasis en los órdenes de suelo más relevantes en Chile y, particularmente, en la Región de Aysén.

Se analizará también la relevancia de la conservación del suelo y los factores que deben considerarse, tratando también en cierto detalle las medidas que pueden tomarse y las diferentes técnicas de conservación existentes y factibles de aplicar. Lo anterior también se relacionará con la capacidad de uso de los suelos y las restricciones que deben tenerse en cuenta en su utilización con fines productivos.

Finalmente, se revisará la situación de los suelos en Chile y sus usos, poniendo énfasis en la situación de los suelos regionales.

Desempeños asociados en el Perfil de Egreso

Esta asignatura contribuye a los siguientes desempeños declarados en el Perfil de Egreso de las carreras:

Diseña respuestas oportunas, viables y socialmente integrables en la protección de recursos hídricos y en la gestión territorial de sus usos y manejos, considerando las demandas de los sistemas de producción agropecuaria, en un marco de sustentabilidad ambiental.

El alumno utiliza y relaciona conocimientos edafológicos y los aplica en el análisis de ecosistemas naturales y artificiales (agronómicos y forestales) con una perspectiva de sustentabilidad ambiental.

Desarrolla proyectos silvoagropecuarios de integración local, demostrando conocimiento respecto de la complejidad de los desafíos productivos agropecuarios de las comunidades locales donde se desempeña.

La formación en edafología y morfología de suelos dota al alumno con las capacidades para aplicar ese conocimiento en diferentes proyectos del ámbito silvoagropecuario, en niveles locales o regionales, donde el suelo casi siempre será un elemento a considerar, tanto en aspectos productivos como de conservación.

Promueve la producción sustentable y la recuperación y conservación de ecosistemas, en un marco ético y socialmente adaptable.

El conocimiento y la aplicación de conceptos y prácticas ligadas al manejo del suelo permiten el desarrollo de sistemas de producción silvoagropecuarios, y sustentan prácticas para la recuperación y conservación de ecosistemas que concuerdan con las exigencias de la sociedad actual.

Demuestra una permanente búsqueda de conocimiento actualizado en los ámbitos de su profesión.

Los conocimientos básicos entregados van acompañados del incentivo a profundizar y actualizarse en las temáticas del ámbito silvoagropecuario.

Demuestra una formación científica y tecnológica, y una formación relacionada con las dimensiones del medioambiente.

Las ciencias del suelo forman parte de las dimensiones medioambientales por su relevancia en los ecosistemas silvoagropecuarios en los que los alumnos deben aplicar finalmente su formación científica y tecnológica.

Concibe diseños orientados a las personas y las comunidades, a partir de la elaboración de soluciones productivas acordes a las necesidades de su entorno y a la mejora en su calidad de vida.

Las soluciones productivas en sistemas silvoagropecuarios pasan en muchas ocasiones por la intervención de parámetros edafológicos, por lo que éstos deben ser integrados en las soluciones productivas con una visión sistémica.

Demuestra la capacidad para participar en proyectos multidisciplinarios donde se aborden problemáticas locales y con impacto en la sociedad, interactuando en forma efectiva y constructiva.

El profesional puede participar o desarrollar en forma multidisciplinaria proyectos silvoagropecuarios a diferentes niveles territoriales (local, regional, nacional, etc.) con aplicación de conocimientos y criterios adquiridos, manejando la información en forma eficiente y efectiva. Puede ejecutar o liderar iniciativas orientadas a las personas/comunidades rurales o urbanas y desarrollar propuestas de solución prácticas, sustentables, y con impacto positivo en la calidad de vida en general.

Resultados de Aprendizaje

Los resultados de aprendizaje al final de la asignatura se resumen como:

a. El alumno es capaz de describir un suelo en cuanto a su composición físico-química y biológica y tratarlo como un ente vivo y dinámico, junto con explicar su relevancia en los ecosistemas naturales y los sistemas silvoagropecuarios.
b. El alumno puede interpretar las características y propiedades de un suelo y traducir dicho conocimiento en decisiones o recomendaciones de manejo en sistemas productivos vegetales y animales.
c. El alumno es capaz de describir un suelo y sus características y vincularlo a su uso potencial, limitaciones y riesgos ambientales que conlleva su manejo.
d. El alumno distingue los diferentes suelos existentes en el país y particularmente los de la Región de Aysén, vinculando dichas diferencias a factores climáticos y geológicos, entre otros.
e. El alumno obtiene información técnica confiable en medios electrónicos disponibles y aplica lenguaje técnico básico.
f. El alumno es capaz de aplicar análisis crítico y defender ideas técnicas frente a un grupo.

Unidades de Aprendizaje

Unidad de Aprendizaje	Resultado de Aprendizaje
Unidad 1. Introducción a la edafología Conceptos de edafología y suelo; breve reseña histórica; Los suelos como componente de los ecosistemas naturales y antrópicos. Enfoques en estudio de los suelos. Aspectos que considera el estudio de los suelos. Relevancia de su estudio y conocimiento para la agronomía y la ingeniería forestal.	Comprende la importancia de conocer y estudiar los suelos como ciencia básica y aplicada para las ciencias agronómicas y forestales.
Unidad 2. Origen y formación de los suelos Rocas y minerales, materiales parentales, mineralogía general ciclo de las rocas.	Conoce y entiende los procesos de formación de los suelos y los factores que compromete, además

Procesos modeladores del paisaje: actividad glacial, fluvial, volcánica, eólica; meteorización; efecto del clima; importancia del tiempo. Influencia de la vegetación en la formación de los suelos. El suelo y las sucesiones ecológicas. Erosión de suelos: definiciones, tipos de erosión: geológica, eólica, hídrica, antrópica. Causas y efectos de la erosión de suelos. La erosión y sus consecuencias en sistemas productivos agropecuarios y forestales. Cuantificación de la erosión y estadísticas mundiales, nacionales y regionales.	de la relevancia de la acción humana en prevenir algunos procesos.
Unidad 3. Características morfológicas y propiedades de los suelos: Definiciones generales en suelos: concepto de pedón; perfil; horizonte; límites; raíces y poros. **3.1 Propiedades físicas:** Textura: clases texturales; estructura: tipos de estructura en suelos; color: determinación del color en seco y húmedo; consistencia del suelo; plasticidad. Definiciones de conceptos físicos del suelo. Densidad real; densidad aparente; porosidad; aireación; agua en el suelo; constantes hídricas del suelo; capacidad de almacenamiento de agua; movimiento de agua en el suelo. Relaciones hídricas y aplicaciones en riego de suelos: sistemas de riego. Balance hídrico. **3.2 Propiedades biológicas** Vida macro y microorgánica del suelo; coloides del suelo; materia orgánica; ciclo del carbono; descomposición de la materia orgánica; humus; aportes nutricionales de origen orgánico; abonos orgánicos; relación de carbono : nitrógeno. **3.3 Propiedades químicas:** Definiciones en química de suelos. Formas químicas; cationes y aniones; macronutrientes; micronutrientes; ciclos de principales nutrientes (biogeoquímicos); acidez; alcalinidad; salinidad. Capacidad de intercambio catiónico; capacidad de intercambio aniónico; movimiento de nutrientes; pérdida de nutrientes; fijación de fósforo; Pools de nutrientes; disponibilidad; formas disponibles; concentración; solución del suelo; requerimientos nutricionales de vegetales; aporte de fertilizantes; tipos de fertilizantes; aplicaciones; muestreo de suelos; análisis de suelos; interpretación de análisis de suelos; corrección de acidez o alcalinidad de suelos; encalado de suelos ácidos.	Conocen y aplican los conceptos de la morfología de los suelos, comprendiendo las diferentes dimensiones. Comprenden y aplican conceptos de física, biología y química de suelos. Entienden las relaciones entre las propiedades de los suelos y su relevancia para los vegetales y la vida en general. Aprenden cómo determinar diferentes propiedades físico químicas y biológicas de los suelos.

Unidad 4. Descripción, clasificación y taxonomía de suelos Clases de capacidad de uso de suelos; características; aptitud agrícola; aptitud forestal; aptitud de riego; concepto de hectárea de riego básico. Taxonomía de suelos: Sistema de clasificación de suelos (USDA Soil Taxonomy); mención a otros sistemas; órdenes de suelos; familias; concepto de serie de suelo. Metodología para descripción de perfiles de suelo.	Conoce, comprende y aplica las diferentes potencialidades y limitaciones de los suelos en el mundo. Conoce los diferentes ordenes de suelo y sus características. Aprende y aplica conceptos de clasificación y taxonomía. Aplica los conocimientos en forma práctica.
Unidad 5. Conservación de suelos Conservación y fragilidad de suelos. Labores de conservación de suelos; tipos de labranza; indicadores de conservación	Aprende y aplica conocimientos sobre mecanismos de conservación y su relevancia en el manejo del recurso y los impactos en la sustentabilidad de los sistemas.
Unidad 6. Suelos de Chile y la Región de Aysén Suelos de Chile y el mundo; tipos de suelos del país; capacidad de uso; suelos agropecuarios y suelos forestales. Caracterización de los suelos de la región de Aysén, sus propiedades, uso actual y potencial.	Aprende sobre los suelos más importantes de Chile y el mundo y aquellos más relevantes para los sistemas silvoagropecuarios. Conoce sobre la distribución de suelos del país y la región y cómo ello determina sus características productivas.

Metodología de Trabajo

El curso considera la utilización de diferentes metodologías en su desarrollo:

- Clases presenciales teóricas con estímulo en la participación, visión crítica y discusión. Apoyo en clases con elementos prácticos en ciertos temas. Uso de multimedia y educación para búsqueda de información técnica y selección de sitios confiables (requiere conexión internet en sala de clases).
- Prácticos de laboratorio para reforzar aspectos tratados en clases (tres laboratorios programados con aplicaciones de terreno).
- Confección de informes de laboratorio con lenguaje técnico
- Salidas a terreno: Dos salidas a terreno (día sábado).
- Confección de informes de terreno con análisis y lenguaje técnico.
- Seminario con presentación de trabajos individuales con aplicaciones de investigación y análisis bibliográfico, con fundamento y lenguaje técnico adecuado.

Evaluaciones

Evaluaciones parciales para obtener nota final (NF) de presentación:

Prueba parcial de evaluación 1:	20%
Prueba parcial de evaluación 2:	25%
Prueba parcial de evaluación 3:	25%
Informes salida terreno y laboratorios:	15%
Seminario:	15%

Requisitos de aprobación:

El examen práctico será obligatorio como requisito para la aprobación de la asignatura. La nota de éste deberá ser igual o superior a nota 4,0.

Nota de aprobación de la asignatura: 4,0 (Se calcula como 0,7 x NF + 0,3 x examen)
Asistencia clases teoría: 65%
Asistencia laboratorios, seminarios y salidas a terreno: 100%

Se puede eximir de examen con nota de presentación de 5,5 o más.

Disposiciones reglamentarias de calificaciones y aprobación

- Todas las calificaciones, incluidos los promedios ponderados, se expresarán en cifras con un decimal. La centésima igual o mayor a cinco se aproximará a la décima superior y la menor a cinco se desestimará.
- Todos los estudiantes de la Universidad de Aysén serán calificados en sus actividades curriculares en la escala de notas que va desde 1,0 al 7,0, siendo la nota mínima de aprobación 4,0.
- La Nota de Presentación a examen será el promedio ponderado de las calificaciones obtenidas en el transcurso del semestre.
- Ponderación Nota Final de la Asignatura:
  - Nota de Presentación : 70%
  - Nota de Examen : 30%
- Si una vez rendido el examen, la calificación final es inferior a la nota de aprobación (4,0), la asignatura se considera reprobada.
- En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir una evaluación recuperativa al final del semestre, en fecha establecida por el docente. Dicha evaluación tendrá una ponderación equivalente a aquella no rendida y deberá cubrir los mismos objetivos de evaluación.
- Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante la Secretaría Académica aquellas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil. Las inasistencias no justificadas a evaluaciones harán que ésta sea calificada con la nota mínima (1.0).

Bibliografía:

Buckman, H.O. y Brady, N.C. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Editorial Montaner.

Casanova, M., Vera, W., Luzio, W., y Salazar, O. 2004. Edafología, guía de clases prácticas. 74 p.

Cornforth, I. 1998. Practical Soil Management. Lincoln University Press. Lincoln University, New Zealand. 248 p.

Hepp, C. y Stolpe, N. 2014. Caracterización y propiedades de los suelos de la Patagonia Occidental (Aysén). Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro de Investigación INIA Tamel Aike. Coyhaique, Aysén, Patagonia, Chile. Boletín N° 298. 160 p.

Luzio, W. y Casanova, M. 2006. Avances en el conocimiento de los suelos de Chile. Universidad de Chile, SAG. Santiago. 393 p.

Tisdale, S.L., Nelson, W.L. y Beaton, J.D. 1985. Soil fertility and fertilizers. Fourth Edition.Collier Macmillan Publishers. Londres. 754 p.

Múltiples documentos digitales que se irán indicando en el transcurso de la asignatura.

3. Cronograma de Trabajo:

Horario:

Lunes 10:15 - 13:30
Jueves 18:00 - 19:30

Programa

UNIDAD	Día	FECHA	Número de bloques	ACTIVIDADES PLANIFICADAS
INTRODUCCIÓN	Lun	19-mar	2	Presentación del programa del curso y las actividades que involucra. Conversación general sobre los suelos y la relevancia de su estudio y conocimiento para la agronomía y la ingeniería forestal.
	Jue	22-mar	1	Conceptos de edafología y suelo; breve reseña histórica; Los suelos como componente de los ecosistemas naturales y antrópicos. Enfoques en estudio de los suelos. Aspectos que considera el estudio de los suelos.
ORÍGEN Y FORMACIÓN DE SUELOS	Lun	26-mar	2	Rocas y minerales, materiales parentales, mineralogía general ciclo de las rocas.
	Jue	29-mar	1	Procesos modeladores del paisaje: actividad glacial, fluvial, volcánica, eólica; meteorización; efecto del clima; importancia del tiempo.
	Lun	02-abr	2	Influencia de la vegetación en la formación de los suelos. El suelo y las sucesiones ecológicas.
	Jue	05-abr	1	Erosión de suelos: definiciones, tipos de erosión: geológica, eólica, hídrica, antrópica. Causas y efectos de la erosión de suelos.
	Sab	07-abr	Terreno N° 1 (sábado)	*REQUERIMIENTO TRANSPORTE: Salida terreno hacia sector camino Puerto Ibáñez: Formación de suelos, efectos glaciales y fluviales, diferentes etapas de desarrollo de suelos, efectos del clima. (día completo)*
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y PROPIEDADES DE LOS SUELOS	Lun	09-abr	2	La erosión y sus consecuencias en sistemas productivos agropecuarios y forestales. Cuantificación de la erosión y estadísticas mundiales, nacionales y regionales. Introducción clase características morfológicas de suelos.
	Jue	12-abr	1	(**Entrega informe salida terreno N°1).** Definiciones generales en suelos: concepto de pedón; perfil; horizonte; límites; raíces y poros; textura: clases texturales; estructura: tipos de estructura en suelos; color: determinación del color en seco y húmedo; consistencia del suelo; plasticidad.
PROPIEDADES FÍSICAS	Lun	16-abr	2	Continuación anterior. Definiciones de conceptos físicos del suelo. Densidad real; densidad aparente; porosidad; aireación; agua en el suelo; constantes hídricas del suelo; capacidad de almacenamiento de agua; movimiento de agua en el suelo.

	Jue	19-abr	1	Continuación clase anterior. Aplicaciones prácticas: cálculos asociados y balance hídrico de suelos
	Lun	23-abr	Laboratorio N°1 INIA Tamel Aike	*REQUERIMIENTO TRANSPORTE: Traslado a Valle Simpson para actividad laboratorio suelos, revisión de conceptos en la práctica, trabajo en calicata (sólo mañana)*
	Jue	26-abr	1	**PRUEBA N° 1 (Introducción + Origen y formación de los suelos + propiedades morfológicas y físicas)**
	Lun	30-abr	2	(**Entrega informe laboratorio N° 1).** Relaciones hídricas y aplicaciones en riego de suelos: sistemas de riego
PROPIEDADES BIOLÓGICAS	Jue	03-may	1	Vida macro y microorgánica del suelo; coloides del suelo; materia orgánica; ciclo del carbono; descomposición de la materia orgánica; humus; aportes nutricionales de origen orgánico; abonos orgánicos; relación carbono:nitrógeno
	Lun	07-may	2	Continuación clase anterior. Definiciones en química de suelos. Formas químicas; cationes y aniones; macronutrientes; micronutrientes; ciclos de principales nutrientes (biogeoquímicos); acidez; alcalinidad; salinidad.
PROPIEDADES QUÍMICAS	Jue	10-may	1	Capacidad de intercambio catiónico; capacidad de intercambio aniónico; movimiento de nutrientes; pérdida de nutrientes; fijación de fósforo;
	Lun	14-may	Laboratorio N°2 INIA Tamel Aike	*REQUERIMIENTO TRANSPORTE: Traslado a Valle Simpson para actividad laboratorio suelos, revisión de conceptos en la práctica: densidad de suelos, acidez y alcalinidad, formas de medición, aplicaciones.*
	Jue	17-may	1	Pools de nutrientes; disponibilidad; formas disponibles; concentración; solución del suelo; requerimientos nutricionales de vegetales; aporte de fertilizantes; tipos de fertilizantes; aplicaciones; muestreo de suelos; análisis de suelos; interpretación de análisis de suelos; corrección de acidez o alcalinidad de suelos; encalado
DESCRIPCIÓN, CLASIFICACIÓN Y TAXONOMÍA DE SUELOS	Jue	24-may	1	**(Entrega informe laboratorio N° 2)** Clases de capacidad de uso de suelos; características; aptitud agrícola; aptitud forestal; aptitud de riego; concepto de hectárea de riego básico.
	Lun	28-may	2	Taxonomía de suelos: Sistema de clasificación de suelos (USDA Soil Taxonomy); mención a otros sistemas; órdenes de suelos; familias; concepto de serie de suelo. Metodología para descripción de perfiles de suelo.
	Jue	31-may	1	**PRUEBA N° 2 (Biología del suelo + propiedades químicas de suelo)**
	Lun	04-jun	Laboratorio N°3 INIA Tamel Aike	*REQUERIMIENTO TRANSPORTE: Traslado a Valle Simpson para actividad laboratorio suelos, revisión de conceptos en la práctica: aspectos de fertilidad de suelos, fertilizantes, muestreo de suelos, instrumentos y equipos, aplicaciones. (sólo mañana)*
CONSERVACIÓN DE SUELOS	Jue	07-jun	1	Conservación y fragilidad de suelos. Labores de conservación de suelos; tipos de labranza; indicadores de conservación
	Lun	11-jun	2	(**Entrega informe laboratorio N°3).** Continuación clase anterior.

SUELOS DE CHILE Y LA REGIÓN DE AYSÉN	Jue	14-jun	1	Suelos de Chile y el mundo; tipos de suelos del país; capacidad de uso; suelos agropecuarios y suelos forestales.
	Lun	18-jun	2	Caracterización de los suelos de la región de Aysén, sus propiedades, uso actual y potencial.
	Jue	21-jun	1	Seminarios: presentación de trabajos individuales y discusión.
	sab	23-jun	Terreno N° 2 (sábado)	*REQUERIMIENTO TRANSPORTE: Salida terreno hacia sector por determinar: engloba aplicación de conocimientos adquiridos. (día completo)*
	Lun	25-jun	2	Continuación Seminarios: presentación de trabajos individuales y discusión.
	jue	28-jun	1	Comodín
	Jue	05-jul	1	**PRUEBA N° 3 (Descripción, clasificación y taxonomía de suelos; conservación de suelos; suelos de Chile y Región de Aysén)**
	Lun	09-jul	2	**EXAMEN FINAL**