

Programa de Asignatura



1. Identificación Asignatura

Nombre:	Mensura de bosques	Código	FR1010
Carrera:	Ingeniería Forestal	Unidad Académica:	Departamento de Ciencias Naturales y Tecnología
Ciclo Formativo:	Licenciatura	Línea formativa:	Formación especializada
Semestre	VI	Tipo de actividad :	Obligatoria
N° SCT:	4	Horas Cronológicas Semanales	
		Presenciales:	6
Pre-requisitos	FR1038 Dendrometría y Dasometría		

2. Propósito formativo

El propósito de esta asignatura es que el estudiante conozca los principales aspectos de muestreo de bosques. Esta asignatura es teórica-práctica, siendo la parte práctica enfocada en el desarrollo de ejercicios en computador. Para lo anterior el enfoque es la aplicación y uso de modelos estadísticos para llevar a cabo un muestreo de un bosque (o inventario forestal). Los contenidos disciplinares se estructuran en los siguientes módulos temáticos:

- Estructura y estimación de variables de rodal
- Principios de muestreo probabilístico
- Muestreo aleatorio
- Muestreo sistemático
- Muestreo estratificado
- Uso de información auxiliar
- Muestreo puntual horizontal

Los conocimientos y habilidades desarrolladas en el estudio de estas disciplinas servirán de apoyo a las asignaturas como: silvicultura, gestión forestal, restauración de ecosistemas, y ordenación territorial, entre otras.

3. Contribución al perfil de egreso

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

- Promueve la producción sustentable de bienes y servicios y la recuperación de ecosistemas, en un marco ético y con responsabilidad social
- Demuestra la capacidad de generar innovación y emprendimiento enfocados en la sustentabilidad de la región y del país
- Concibe proyectos forestales orientados a las personas y las comunidades, entregando soluciones acordes a las necesidades de su entorno y a la mejora en su calidad de vida
- Demuestra compromiso con la realidad social, cultural y medioambiental de la región de Aysén
- 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
- Demuestra una sólida formación ético-profesional, orientada a reconocer y resguardar los asuntos

de interés público cuyo enfoque sea la contribución y transformación de los territorios, tanto de la

4. Resultados de aprendizaje específicos

Resultado de Aprendizaje Específico	Criterios de evaluación	Evidencia
1. Identifica la importancia de la mensura de bosques en el quehacer de un ingeniero forestal	1.1. Participación en clases 1.2. Utilizar terminología correcta 1.3 Informes/tareas de laboratorio 1.3. Pruebas de conocimiento	Pruebas teóricas Registro de participación
2. Comprende la información biométrica posible de obtener en función de la información de terreno recolectada	2.1. Participación en clases 2.2. Informes/tareas de laboratorio 2.3. Pruebas de conocimiento 2.4. Examen final	Pruebas teóricas Registro de participación
3. Integra variables y conceptos de mensura de bosques en la caracterización de bosques	1.1. Participación en clases 1.2. Informes/tareas de laboratorio 1.3. Pruebas de conocimiento	Pruebas teóricas Registro de participación

5. Unidades de Aprendizaje

Unidad 1. Estructura y estimación de variables de estado

1.1 Repaso sobre estimación de variables de estado

1.1 Tablas de rodal y existencias y su relación con variables de estado

1.3 Tabla de rodal y existencia media a partir de muestreo

Unidad 2. Principios de muestreo probabilístico

Parámetros y estadísticos

Estrategias de muestreo: la trilogía del muestreo

Muestra y probabilidad de los elementos

Unidad 3. Muestreo aleatorio simple

Principios

Estimación de parámetros de interés

Estimación de incertidumbre

Selección de elementos de una población

Intervalo de confianza

Tamaño muestral

Unidad 4. Muestreo sistemático

Principios

Estimación de parámetros de interés

Estimación de incertidumbre

Unidad 5. Muestreo estratificado

Muestreo de probabilidad variable

Principios

Estimación de parámetros de interés
Estimación de incertidumbre

Unidad 6. Uso de información auxiliar en muestreo

Estimadores de razón
Estimadores de regresión
Muestreo en fases.

Unidad 7. Muestreo puntual

Muestreo con parcelas de superficie fija
Muestreo con parcelas de superficie variable (MPH)
El factor de área basal
Estimación de variables de estado de rodal en MPH

Unidad 8. Tópicos finales

Tipos de inventario forestales
Parcelas concéntricas
Muestreo por conglomerados
Inventarios nacionales

6. Recursos de Aprendizaje

Bibliografía obligatoria

Prodan M.; Peters R.; Cox F. y Real P. 1997. Mensura forestal. Serie Investigación y Educación de Desarrollo Sostenible. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)/BMZ/GTZ. San José, Costa Rica. 561 p

Cox F. 1976. Estudio metodológico de inventarios de reconocimiento en bosques naturales. Bosque 1(2):75-86.

Salas C., Real P. 2013. Biometría de los bosques naturales de Chile: estado del arte. In: Silvicultura en los bosques nativos: avances en la investigación en Chile, Argentina y Nueva Zelanda. Donoso P. y Promis A. (Eds.), Editorial María Cuneo. Valdivia, Chile. Pp: 109-151.

Peters R, Jobet M, Aguirre S. 1985. Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de Pino Insigne. Manual No 14, Instituto Forestal. Santiago, Chile. 140 p.

Salas C, TG Gregoire. 2010. Análisis estadístico de estimadores de razón y sus estimadores de varianzas cuando la variable auxiliar se mide con error. Eur. J. For. Res. 129(5):847-861.

Bibliografía complementaria

Gregoire TG, HT Valentine. 2008. Estrategias de muestreo para recursos naturales y el medio ambiente. Nueva York, EE. UU. Chapman & Hall/CRC. 474 págs

Corvalán P. 1980. Tamaño óptimo de parcelas de muestreo distribuidas sistemáticamente en retículo cuadrado en inventarios de bosque nativo. Ciencias Forestales 2(1):29-36.
Universidad de Aysén

Sandoval V. 1993. Inventario forestal bietápico-bifásico combinado. Bosque 14(1):29-36.

Patiño L, Sandoval V. 1998. Muestreo bietápico y diseños muestrales en unidades secundarias evaluados en plantaciones. Bosque 19(2):3-10.

Cancino J. 2005. Determinación del tamaño de la muestra en el muestreo RBS con selección sin reposición en la primera etapa. *Bosque* 26(1):65-75.

Gregoire TG, Salas C. 2009. Estimación de razón con error de medición en la variable auxiliar. *Biometrics* 65(2): 590-598.

Arturi M. 2016. Evaluación del muestreo por recuento angular de Bitterlich en distintas distribuciones espaciales y diamétricas generadas por simulación. *Bosque* 37(2): 431-437.

Gregoire TG. 1998. Inferencia basada en diseño y modelo en el muestreo de encuestas: apreciando la diferencia. *Canadian Journal of Forest Research* 28: 1429-1447

7. Comportamiento y ética académica

Se espera que los estudiantes actúen en sus diversas actividades académicas y estudiantiles en concordancia con los principios de comportamiento ético y honestidad académica propios de todo espacio universitario y que están estipulados en el Reglamento de Estudiantes de la Universidad de Aysén, especialmente aquéllos dispuestos en los artículos 23°, 24° y 26°. Todo acto contrario a la honestidad académica realizado durante el desarrollo, presentación o entrega de una actividad académica del curso sujeta a evaluación, será sancionado con la suspensión inmediata de la actividad y con la aplicación de la nota mínima (1.0)

Planificación del curso



8. Responsables

Académico (s) Responsable (s) y equipo docente	Marcelo Sanhueza Ulloa, Constanza Becerra-Rodas, Valeria Orellana Cañete		
Contacto	marcelo.sanhueza@uaysen.cl constanza.becerra@uaysen.cl		
Año	2025	Período Académico	Segundo semestre
Horario clases	Martes 8:45-10:00 10:15-11:45 Miércoles 12:00 - 13:30	Horario de atención estudiantes	A convenir con el profesores
Sala / Campus	Martes: Sala tutoría y Sala B5 Miércoles: D7		

9. Metodología de Trabajo:

Se utilizarán clases expositivas teóricas, las cuales serán complementadas con actividades de laboratorio (trabajo computacional) en planillas de cálculo y el software estadístico R (R Development Core Team 2019). Usualmente se entregará material de lectura especializado el cual deberá ser revisado por el alumno como base para discusión en clases. Los contenidos teóricos estarán apoyados por ejemplos aplicados realizados luego de revisar cada unidad teórica, así como también por actividades prácticas en terreno como en computador para el análisis y procesamiento de datos, y escritura de informes técnicos. Además, el estudiante deberá resolver tareas que requerirán análisis computacional. La comunicación vía E-mail con el Profesor es esperada y recomendada para resolver consultas puntuales.

Se dispondrá de un horario de atención por parte del profesor, para las consultas de los estudiantes.

El proceso de aprendizaje se basará en la participación activa del estudiante. Para ello se motivará permanentemente a los estudiantes a ser parte de su propio proceso de aprendizaje.

10. Evaluaciones:

a) Evaluaciones parciales

Teoría (70%)

Evaluación 1: 30%

Evaluación 2: 25%

Proyecto inventario forestal: 15%

Práctica (30%)

Tareas, y/o test de laboratorio: se promedia la calificación de todos estas actividades calificadas durante el semestre.

****Los informes/tareas de laboratorio serán entregados en formato digital, en los que se evaluará tanto los contenidos como su presentación y formato en función de lo señalado en clases.**

b) Examen

Estarán eximidos de la obligación de rendir examen, conservando su nota de presentación, las/os estudiantes que tengan un promedio ponderado igual o superior a 5,0, y sólo una sola evaluación entre las notas 3.0-4.0.

Más evaluaciones inferiores a 4.0 en cualquier tipo de evaluación, implica la rendición obligatoria de examen, el cual incluye todos los contenidos de las unidades de aprendizaje revisados durante el semestre.

c) Ponderación Nota Final de Asignatura

Nota de Presentación: 70%

Nota de Examen: 30%

d) Requisitos de aprobación de asignatura (calificaciones y asistencia)

La nota final exigida para aprobar la asignatura es 4,0 o mayor.

La asistencia mínima exigida para aprobar la asignatura es de 65%.

La asistencia será considerada por bloque de clase.

e) 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.

En casos debidamente justificados ante la Secretaría Académica, el estudiante que no haya asistido a una evaluación tendrá derecho a rendir al menos una evaluación recuperativa 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)

11. Otros aspectos asociados al funcionamiento del curso:

Durante el desarrollo de las actividades lectivas, los teléfonos celulares deberán estar en silencio y guardados, a menos que el/la profesor/a específicamente requiera de estos equipos para la realización de su clase o durante algunos casos excepcionales conversados previamente con el/la docente a cargo.

Se permitirá el ingreso posterior a la hora de inicio con un máximo de 15 minutos, siempre y cuando no sea una acción repetida por la/el estudiante (se aceptará máximo de 3 veces).

Las actividades lectivas y salidas a terreno se dictarán de forma presencial, salvo excepciones sujeto a contingencias presentes durante el transcurso de la asignatura.

En casos debidamente justificados ante el Registro Académico, el/la estudiante que no haya asistido a una salida a terreno o laboratorio tendrá derecho a rendir examen.

Se considerarán debidamente justificadas las inasistencias ante el Registro Académico aquéllas que estén respaldadas con certificados médicos, laborales o algún documento validado por la Unidad de Acceso y Desarrollo Estudiantil.

Las actividades de terrenos y laboratorios no podrán ser recuperadas.

Para las salidas a terreno, el tiempo de espera máximo será de 5 minutos. Para casos donde las actividades lectivas contemplen más de un módulo, el/la estudiante que no haya asistido al bloque anterior, podrá ingresar al comienzo del próximo bloque.

En caso de que ningún estudiante se presente a la actividad lectiva después de 15 minutos de comenzada, ésta se suspenderá. Los contenidos programados para dicha actividad se darán por dictados, será responsabilidad del estudiante ponerse al día con los contenidos de dicha clase. Los contenidos de dicha clase, y ejercicios, si así lo hubiera, serán enviados para ser realizados como trabajo autónomo.

Recordar que los correos electrónicos serán respondidos en horario laboral (lunes a viernes de 9:00 a 20:00hs), no se responderán correos fuera de ese horario.

Todo cambio en la planificación de la asignatura será comunicado oportunamente a través del portal UCampus <http://ucampus.uaysen.cl/>

12. Planificación de las actividades de enseñanza- aprendizaje y de evaluación

Semana / Sesión	Responsable	Resultado(s) de Aprendizaje	Tema (Unidades de aprendizaje) y actividades	Recursos utilizados o lecturas	Actividad(es) de Trabajo Autónomo
Semana 1 5 y 6 de agosto	M. Sanhueza C. Becerra	1,2	Unidad 1. Estructura y estimación de variables de estado 1.1 Repaso sobre estimación de variables de estado 1.2 Tablas de rodal y existencias y su relación con variables de estado		
Semana 2 12 y 13 de agosto	CB	1,2	Unidad 1. Estructura y estimación de variables de estado 1.3 Tabla de rodal y existencia media a partir de muestreo 1.4 Modelos de crecimiento : lectura 13 agosto, suspensión de clases desde las 12:00 por Aniversario		
Semana 3 19 y 20 de agosto	CB	1,2	Unidad 2. Principios de muestreo probabilístico 2.1 Parámetros y estadísticos 2.2 Estrategias de muestreo: la trilogía del muestreo 2.3 Muestra y probabilidad de los elementos		
Semana 4 26 y 27 de agosto	CB	1,2	Martes 26 agosto: Repaso Miércoles 27 de agosto: EVALUACIÓN N°1 (Unidad 1)		
Semana 5 2 y 3 septiembre	MS / VC	1,2 y 3	Unidad 3. Muestreo aleatorio simple Principios Estimación de parámetros de interés Estimación de incertidumbre Selección de elementos de una población Intervalo de confianza Tamaño muestral Martes 2 de septiembre (Marcelo Sanhueza) 08:30 - 12:00 PRÁCTICO 1. Miércoles 3 de septiembre. (Valeria Orellana)		
Semana 6 9 y 10 septiembre	MS / VC	1,2 y 3	Unidad 3. Muestreo aleatorio simple Principios Estimación de parámetros de interés Estimación de incertidumbre Selección de elementos de una población Intervalo de confianza Tamaño muestral Martes 9 septiembre (Marcelo Sanhueza) 08:30-12:00 PRÁCTICO 2. Miércoles 10 de septiembre (Valeria Orellana)		
Semana 7 16 y 17 septiembre			Receso Universitario		

Semana 8 23 y 24 septiembre	MS CB	1,2 y 3	Programa Austral Movilidad. Viaje a Punta Arenas, Universidad de Magallanes con el curso		
Semana 9 30 septiembre y 1 octubre	MS	1,2 y 3	Unidad 4. Muestreo sistemático Principios Estimación de parámetros de interés Estimación de incertidumbre		
Semana 10 7 y 8 octubre	VC	1,2 y 3	Unidad 5. Muestreo estratificado Muestreo de probabilidad variable Principios Estimación de parámetros de interés Estimación de incertidumbre PRÁCTICOS 3, 4 y 5 (Valeria Orellana)		
Semana 11 14 y 15 octubre	MS / VC	1,2 y 3	Unidad 5. Muestreo estratificado Muestreo de probabilidad variable Principios Estimación de parámetros de interés Estimación de incertidumbre Martes 14 octubre (Marcelo Sanhueza) 08:30-12:00 PRUEBA 2. Miércoles 15 octubre (Marcelo Sanhueza)		
Semana 12 21 y 22 octubre			Semana de receso estudiantil, sin docencia		
Semana 13 28 y 29 octubre	MS / VC	1,2 y 3	Unidad 6. Uso de información auxiliar en muestreo Estimadores de razón Estimadores de regresión Muestreo en fases. Martes 28 octubre (Marcelo Sanhueza) 08:30-12:00 PRÁCTICO 6. Miércoles 29 octubre (Valeria Orellana)		
Semana 14 4 y 5 noviembre	MS / VC		Unidad 7. Muestreo puntual Muestreo con parcelas de superficie fija Muestreo con parcelas de superficie variable (MPH) El factor de área basal Estimación de variables de estado de rodal en MPH SALIDA A TERRENO. Martes 4 noviembre (Marcelo Sanhueza) 08:30-12:00 PRÁCTICO 7. Miércoles 5 noviembre (Valeria Orellana)		
Semana 15 11 y 12 noviembre	MS / VC	1,2 y 3	 Martes 11 noviembre (Marcelo Sanhueza) 08:30-12:00 PRÁCTICO 8. Miércoles 12 noviembre (Valeria Orellana)		
Semana 16 18 y 19 noviembre	MS CB	1,2 y 3	Unidad 8. Tópicos finales Tipos de inventario forestales Parcelas concéntricas Muestreo por conglomerados Inventarios nacionales		
Semana 17 25 y 26 noviembre	MS CB		Proyecto Inventario Forestal		
Semana 18 2 y 3 diciembre	MS / CB		SALIDA A TERRENO. Martes 2 diciembre (M. Sanhueza) Miércoles 3 de diciembre. Clases virtuales		

			(Cambio de actividades PAES)		
Semana 19 9 y 10 diciembre	MS / CB		Martes 9 diciembre Miércoles 10 diciembre. EVALUACIÓN 3		
Semana 20 16 y 17 diciembre	MS / CB		Martes 16 de diciembre. PRUEBA RECUPERATIVA Miércoles 17 de diciembre. EXAMEN (M. Sanhueza)		