



UNIVERSIDAD DE CHILE

## 1 Identificación

<b>Carrera</b>	Ingeniería Forestal	<b>Régimen</b>	Estival
<b>Asignatura</b>	Práctica III	<b>Código</b>	FR04607_v2-2
<b>Semestre</b>	de verano	<b>Año</b>	2022
<b>Profesor Responsable</b>	Christian Salas Eljatib, Ph.D.	<b>Plataforma</b>	U-Cursos
<b>Ayudantes</b>	Bárbara Aros Flores	Stephanie Capristan	
	Ivy Figueroa Esquivel	Daniel Navarrete Navarro	
	Graciela Páez Castillo	Sebastián Poblete	

## 2 Descripción de la asignatura

Esta asignatura es una práctica estival centrada en la caracterización cuantitativa de ecosistemas forestales, que busca proveer e integrar conocimientos estadísticos y forestales, tanto conceptuales, procedimentales y computacionales, para la estimación de variables agregadas y de estructura, y así como también de la incertidumbre. Empleando conocimientos teóricos y aplicados de estadística, biometría, cartografía, ecología forestal, y otras disciplinas, se aplicarán en el contexto de un muestreo de un bosque. La aplicación computacional de los conocimientos teóricos será clave en el curso, para lo cual se empleará el software gratuito R, por ser un ambiente estadístico de programación computacional. El estudiante al finalizar el curso estará capacitado para entender y aplicar los conceptos principales de muestreo, estimación de variables de rodal, crecimiento y productividad de rodales.

### 3 Resultados de aprendizaje

Al finalizar con éxito la asignatura los estudiantes deberán ser capaces de:

- Conocer y comprender aspectos estadísticos básicos que permitan estimar parámetros poblacionales.
- Conocer y comprender aspectos básicos de modelos dendrométricos para la estimación de variables de estado de bosques.
- Utilizar un programa y entorno de programación computacional estadístico.
- Valorar el muestreo estadístico de poblaciones forestales para la estimación de la incertidumbre.
- Demostrar una actitud ética y responsable en los trabajos desarrollados.

### 4 Recursos metodológicos

El curso tiene actividades que se desarrollarán en gabinete (Campus universitario) y en terreno. Se utilizarán clases expositivas, las cuales serán complementadas con trabajo computacional en el software y ambiente estadístico R (R Core Team 2022). Además se desarrollarán talleres donde se reforzarán aspectos procedimentales prácticos. Usualmente se entregará material de lectura especializado el cual deberá ser revisado por el alumno como base y apoyo para discusión y análisis. Comunicación vía E-mail con el Profesor es esperada y recomendada para resolver consultas puntuales.

Se dará énfasis al autoaprendizaje y aprendizaje colaborativo. Con el fin de asegurar el aprendizaje de los estudiantes, se empleará la plataforma **U-Cursos** (e.g., entrega de apuntes, ejercicios, y otros), así como también se desarrollarán actividades de ayudantía.

## 5 Contenidos

### Unidad 1. Estadística aplicada

- Introducción a R.
- Análisis de datos.

### Unidad 2. Muestreo estadístico

- Variables y parámetros.
- Trilogía del muestreo.
- Diseños de muestreo.
- Planificación de un muestreo forestal (cartografía).

### Unidad 3. Modelos dendrométricos

- Modelos de altura-diámetro.
- Ajuste y comparación.
- Estimación de volumen.
- Volúmenes comerciales.

### Unidad 4. Estimación de estructura

- Variables de estado de rodal.
- Estructura diamétrica.
- Tabla de rodal y existencias.

### Unidad 5. Crecimiento y productividad

- Variables dinámicas.
- Tipos de incremento.
- Productividad.
- Modelos de índice de sitio.

## 6 Planificación

Día	Fecha	Temas/Actividades	Actividad(es) de Trabajo Autónomo (siempre estudiar lo visto en clases y organizarse para cumplir con los hitos)
Martes	28 de febrero de 2023	* Programa y funcionamiento * Clases: Estadística y (R)ecapitulando * Taller: Cartografía para inventario	* Estudiar material bibliográfico * Realizar script de la clase <b>* Tarea 1: Cartografía</b>
Miércoles	1 de marzo de 2023	* Clases: Muestreo estadístico, diseño, estimadores e inferencia * Taller: Manos a la obra con R	* Revisar apuntes antes de clases * Estudiar material bibliográfico * Realizar scripts de la clase
Jueves	2 de marzo de 2023	* Clases: Planificación de un inventario * Taller: Formulario(s), metodología en terreno y manual de instrucciones	* Revisar apuntes antes de clases * Estudiar material bibliográfico * Diseñar formulario
Viernes	3 de marzo de 2023	* Realizar test	<b>* Test 1: Análisis de datos</b> * Revisión de instrumental
Sábado	4 de marzo de 2023		<b>* Tarea 2: Propuesta de muestreo</b>
Domingo	5 de marzo de 2023	* Viaje de ida a terreno (durante la mañana) * Repaso práctico: Medición de variables y uso de instrumental (durante la tarde)	* Estudiar material bibliográfico * Revisión de formulas básicas para cálculos necesarios en terreno.
Lunes	6 de marzo de 2023	* Terreno (inicio)	<b>* Tarea 3: Presentación de propuesta de muestreo.</b>
Martes	7 de marzo de 2023	* Terreno	
Miércoles	8 de marzo de 2023	* Terreno (durante la mañana) * Clases: Modelos de altura-diámetro * Ajuste y comparación de modelos	* Revisar papers específicos * Realizar scripts de clase * Actualizar avance puntos muestreo
Jueves	9 de marzo de 2023	* Terreno (durante la mañana) * Clases: Estimación de volumen * Volúmenes comerciales	* Revisar papers específicos <b>* Test 2: Modelos de h-d</b> * Realizar scripts de la clase
Viernes	10 de marzo de 2023	* Clases: Variables de estado de rodal * Tabla de rodal y existencia * Terreno durante la tarde (desde 11:30 am)	* Revisar papers específicos * Realizar scripts de la clase * Actualizar avance puntos muestreo
Sábado	11 de marzo de 2023	* Trabajo autonomo (en Pantanillo)	* Preparar hitos siguientes
Domingo	12 de marzo de 2023	* Libre (en Pantanillo)	
Lunes	13 de marzo de 2023	* Terreno (durante la mañana)	<b>* Test 3: Cálculo variables de estado</b> * Actualizar avance puntos muestreo
Martes	14 de marzo de 2023	* Terreno (durante la mañana) * Clases: Productividad y crecimiento * Modelos de índice de sitio	* Revisar papers específicos * Realizar scripts de la clase * Actualizar avance puntos muestreo
Miércoles	15 de marzo de 2023	* Terreno (fin)	* Actualizar avance puntos muestreo
Jueves	16 de marzo de 2023	* Viaje de regreso de terreno	
Viernes	17 de marzo de 2023	* Taller (medición de tarugos)	* Preparar hitos siguientes
Sábado	18 de marzo de 2023		* Preparar hitos siguientes
Domingo	19 de marzo de 2023		* Preparar hitos siguientes
Lunes	20 de marzo de 2023	* Consultas presenciales (durante la mañana)	* Preparar hitos siguientes
Martes	21 de marzo de 2023	* Consultas presenciales (durante la mañana)	* Preparar hitos siguientes
Miércoles	22 de marzo de 2023		<b>* Informe final</b>
Jueves	23 de marzo de 2023	* Calificación final	* Finalización de la práctica

## 7 Evaluación

(a) *Ponderaciones.* Se contempla la realización de evaluaciones en los siguientes formatos: (i) tareas, (ii) tests (realizados en clases), e (iii) informes, con la siguiente ponderación respectivamente: 35% (i), 30% (ii), y 35% (iii).

(b) *Descripción general de tipo de evaluaciones.* Los tests y tareas abordarán tanto aspectos teóricos así como también ejercicios para resolver. Las evaluaciones son de carácter acumulativo en términos de contenidos.

(c) *Las evaluaciones son individuales.* A menos que se indique lo contrario, el desarrollo de algunas evaluación es individual, en caso de dudas si bien es esperada la discusión entre alumnos, consultas puntuales deberán ser dirigidas al profesor y/o a los ayudantes.

(d) *Atrasos en la entrega de actividades a ser calificadas.* Es importante destacar que el atraso en la entrega de cualquier evaluación será penalizado a una razón de 1 punto por día de atraso.

(e) *Sobre plagio.* El plagio es el uso de un trabajo, idea o creación de otra persona, sin citar la apropiada referencia y constituye una falta ética grave. En esta asignatura no se aceptará plagio en ninguna evaluación, y quien(es) lo cometa será evaluado con la nota mínima (1.0).

## 8 Bibliografía

### Básica

- Cox F. 1976. Estudio metodológico de inventarios de reconocimiento en bosques naturales. *Bosque* 1(2):75–86
- Peters R, M Jobet, S Aguirre. 1985. Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de pino insigne. Manual 14, Instituto Forestal, Santiago, Chile. 140 p
- Prodan M, R Peters, F Cox, P Real. 1997. Mensura Forestal. San José, Costa Rica. Serie investigación y educación de desarrollo sostenible. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura (IICA)/BMZ/GTZ. 561 p
- Salas C. 2002. Ajuste y validación de ecuaciones de volumen para un relicto del bosque de roble-laurel-lingue. *Bosque* 23(2):81–92
- Salas C. 2008. ¿Por qué comprar un programa estadístico si existe R? *Ecología Austral* 18(2):223–231
- Salas-Eljatib C, P Corvalán, N Pino, PJ Donoso, DP Soto. 2019. Modelos de efectos mixtos de altura-diámetro para *Drimys winteri* en el sur (41-43° S) de Chile. *Bosque* 40(1):71–80

### Complementaria

- Corvalán P. 1980. Tamaño óptimo de parcelas de muestreo distribuidas sistemáticamente en retículo cuadrado en inventarios de bosque nativo. *Ciencias Forestales* 2(1):37–44
- Patiño L, V Sandoval. 1998. Muestreo bietápico y diseños muestrales en unidades secundarias evaluados en plantaciones. *Bosque* 19(2):3–10
- Ellison AM, B Dennis. 1996. Paths to statistical fluency for ecologists. *Frontiers in Ecology and the Environment* 8(7):362–370
- Gregoire TG, HT Valentine. 2008. Sampling Strategies for Natural Resources and the Environment. New York, USA. Chapman & Hall/CRC. 474 p
- Salas C, TG Gregoire. 2010. Statistical analysis of ratio estimators and their estimators of variances when the auxiliary variate is measured with error. *Eur. J. For. Res.* 129(5):847–861
- Salas-Eljatib C. 2021. Análisis de datos con el programa estadístico R: una introducción aplicada. Santiago, Chile. Ediciones Universidad Mayor (ISBN:97895660860109). 170 p
- Sandoval V. 1993. Inventario forestal bietápico-bifásico combinado. *Bosque* 14(1):29–36