

**FORMATO INSTITUCIONAL DE CURSOS REGULARES**

TITULO DEL CURSO:	INVENTARIO DE RECURSOS FORESTALES		
PROGRAMA DE POSTGRADO:	CIENCIAS FORESTALES		
CURSO:	REGULAR		
PROFESOR TITULAR:	HECTOR MANUEL DE LOS SANTOS POSADAS		
CLAVE DE PROFESOR	X03023		
COLABORADOR (ES):	-		
(ANOTAR NOMBRE Y CLAVE DE CADA PROFESOR	-		
CORREO ELECTRÓNICO:	<a href="mailto:hmsantos@colpos.mx">hmsantos@colpos.mx</a>		
TELÉFONO:	Ext. 1484	EDIFICIO/PLANTA/NÚMERO	ISEI-PLANTA BAJA
CLAVE DEL CURSO:	FOR-611	PRE-REQUISITOS:	
TIPO DE CURSO:		PERIODO:	
<input type="checkbox"/> Teórico		<input type="checkbox"/> Primavera	
<input type="checkbox"/> Práctico		<input type="checkbox"/> Verano	
<input checked="" type="checkbox"/> Teórico-Práctico		<input checked="" type="checkbox"/> Otoño	
SE IMPARTE A :		MODALIDAD:	
<input checked="" type="checkbox"/> Maestría en Ciencias		<input checked="" type="checkbox"/> Presencial	
<input checked="" type="checkbox"/> Doctorado en Ciencias		<input type="checkbox"/> No presencial	
<input type="checkbox"/> Maestría Tecnológica		<input type="checkbox"/> Mixto	
CRÉDITOS:	3		
HORAS TEORÍA:		HORAS PRÁCTICA:	
Presenciales	48	LABORATORIO	18
Extra clase	144	CAMPO	
Total	192	INVERNADERO	

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)

Las horas práctica están consideradas en las horas Extra clase y se reflejan en el total

**OBJETIVO GENERAL DEL CURSO**

Proporcionar los elementos básicos de muestreo y dasometría aplicados a problemas de estimación de existencias maderables para la elaboración de planes de gestión maderable y la evaluación de servicios ambientales.

HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
5	<p>1. Conceptos básicos</p> <p>1.1. Objetivos y Notación Básica de un sistema de muestreo</p> <p>1.2. Conceptos de media y varianza</p> <p>1.3. Error estándar e intervalos de confianza</p> <p>1.4. Estimación de Totales y coeficientes de variación</p>	Familiarizar al estudiante con la notación matemática y conceptos básicos de muestreo aplicado al inventario.
10	<p>2. Métodos elementales de Muestreo</p> <p>2.1. Introducción al muestreo simple aleatorio</p> <p>2.2. Estimadores de medias y poblaciones</p> <p>2.3. Intervalos de Confianza en medias muestrales y poblacionales.</p> <p>2.4. Muestreo sistemático y tamaño de muestra</p>	Familiarizar al estudiante con la notación matemática y conceptos básicos de muestreo aplicado al inventario.
15	<p>3. Muestreo con sitios de Dimensiones Variables</p> <p>3.1. Muestreo con probabilidad proporcional al tamaño</p> <p>3.1. Teoría y Principios del Relascopio de Bitterlich</p> <p>3.2. Cálculo de volumen y área basal por hectárea</p> <p>3.3. Estimadores de Sitios de Dimensiones variables</p> <p>3.4. Tamaños de Muestra de Sitios de Dimensiones variables</p>	Establecer las bases del muestro basado en ángulos y con probabilidad proporcional al tamaño. construir relascopios para la práctica de campo.
10	<p>4. Muestreo estratificado</p> <p>4.1. Notación y Justificación</p> <p>4.2. Combinación de estimadores</p> <p>4.3. Tamaños de muestra</p> <p>4.4. Asignaciones muestrales por estrato</p> <p>4.4.1 Proporcional</p> <p>4.4.1 Neyman/Auxiliar</p> <p>4.4.1 Optima</p> <p>4.5. Estratificación <i>a posteriori</i></p>	Entender como subpoblaciones del bosque deben analizarse bajo un contexto de ponderación basado en tamaño/variabilidad. ilustrar su uso en planes de manejo.

10	<p>5. Estimadores de razón y regresión y Muestreo en dos fases</p> <p>5.1. Noción de variables auxiliares</p> <p>5.2. Estimadores de Razón</p> <p>5.3. Estimadores de Regresión</p> <p>5.4. Estimadores de Regresión en dos etapas para la media y la población</p> <p>5.5. Estimadores de Razón en dos etapas para la media y la población</p> <p>5.6. Estimadores de Razón para muestreo estratificado</p>	<p>Entender el uso de las variables auxiliares para mejore el análisis de datos obtenidos bajo muestreo simple al azar. explorar variables dasométricas que puedan ser útiles como variables auxiliares.</p>
10	<p>6. Muestreo multietápico</p> <p>6.1. Muestreo en dos etapas</p> <p>6.2. Muestreo en conglomerados</p> <p>6.3. Muestreo en dos etapas con primarias seleccionadas al azar</p> <p>6.4. Muestreo en dos etapas con estimadores de razón</p> <p>6.5. Muestreo en dos etapas proporcional al tamaño</p>	<p>Utilizar y entender las estrategias de muestreo en superficies de grandes dimensiones</p>
10	<p>7. Métodos de inventario para determinar el crecimiento</p> <p>7.1. Parcelas de medición permanente</p> <p>7.2. Estimación de medias independientes</p> <p>7.3. Parcelas de medición permanente con remplazo parcial</p> <p>7.4. Estimación del crecimiento con sistemas de rendimiento maderable</p> <p>7.5. Proyección de estructuras diamétricas</p>	<p>Entender como el inventario forestal continuo es también útil para estimar el rendimiento de rodales desde el punto de vista del muestreo.</p>

EN CASO DE CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO O PRÁCTICO, SE DEBERÁ AGREGAR EL MANUAL DE PRÁCTICAS CORRESPONDIENTE, CUYO FORMATO DE CADA PRÁCTICA, DEBE ESTAR INTEGRADO POR PROTOCOLO, BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA Y EVALUACIÓN. EL PROTOCOLO DE CADA PRÁCTICA DEBE INCLUIR, INTRODUCCIÓN-REVISIÓN DE LITERATURA, MATERIALES Y MÉTODOS, MÁS INDICACIONES PARA LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.

**LISTA DE PRÁCTICAS****(TÍTULO, OBJETIVOS PUNTUAL, NUM. DE HORAS)**

Práctica 1. Muestreo simple al azar. Objetivos: Calcular estimadores bajo muestreo simple al azar y demostrar empíricamente el teorema del límite central, Construcción de poblaciones artificiales espacialmente explícitas en base a datos de inventarios, 3 horas

Práctica 2. Muestreo estratificado. Objetivos: Uso de los estimadores de muestreo estratificado y determinación de tamaño de muestra y asignaciones muestrales, 3 horas

Práctica 3. Relascopeo y muestreo en dos fases. Objetivos: Uso de los estimadores de razón y regresión. Estimadores en dos etapas, Estimadores de Bitterlich, Construcción de relascopeo, 4 horas

Práctica 4. Muestreo en etapas. Objetivos: Uso de los estimadores bi-etápicas para volumen y biomasa. Probabilidad de selección proporcional al tamaño, 4 horas

Práctica 5. Inventario y Crecimiento Forestal. Objetivo. Evaluar y usar datos de un inventario forestal continuo en base remediciones y modelos de crecimiento, 4 horas

**RECURSOS DIDÁCTICOS**

Clases presenciales donde se derivan y construyen los estimadores estadísticos. Pintarrón y plumones. Computador con cañón y laboratorio de cómputo donde cada estudiante pueda seguir la construcción de los sistemas. Software a utilizar. Excel, SAS y R. Las clases se refuerzan con clases virtuales en video-clases (YouTube) localizados en las siguientes listas públicas de videos:

Muestreo simple al azar en introducción al inventario forestal

<https://www.youtube.com/watch?v=yPACk4Bk8uk&list=PLRsQ05ooxHsEFkgyKCpuKwOFh3M7w45D>

Muestreo estratificado

<https://www.youtube.com/watch?v=FzPf-G11Wc&list=PLRsQ05ooxHsFsk9RuiW3iUHiRjx-OgFi>

Muestreo de Bitterlich y estimadores de razón (proporción), regresión y dos fases

[https://www.youtube.com/watch?v=dxw\\_EbZm5Po&list=PLRsQ05ooxHsHE2OoLb985xRzBONoT9zGo](https://www.youtube.com/watch?v=dxw_EbZm5Po&list=PLRsQ05ooxHsHE2OoLb985xRzBONoT9zGo)

Muestreo bi-etápico y evaluación de la regeneración natural vía parcela cero.

[https://www.youtube.com/watch?v=XxHLnkultCI&list=PLRsQ05ooxHsHhH0we\\_XjIKTTNsy8R9ga](https://www.youtube.com/watch?v=XxHLnkultCI&list=PLRsQ05ooxHsHhH0we_XjIKTTNsy8R9ga)

## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Normas de evaluación

El curso está diseñado para que al inicio del curso se entregue la tarea global del mismo. Para cada alumno se tiene una base de datos distinta por lo que cada base implica que el alumno necesita primero familiarizarse con los datos para después abordar los problemas y temas que se preguntan.

Procedimiento de evaluación

El examen global representa el 100% de la calificación total. Las prácticas no se reportan, pero son necesarias pues en ellas se ejemplifica como resolver las preguntas de la tarea global.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, EDITORIAL, FECHA, EDICIÓN)

Reynol Fierros Mateo, Héctor Manuel De Los Santos Posadas , Aurelio Manuel Fierros González , Francisco Cruz Cobos, Luis Martínez Ángel, Efraín Velasco Bautista, Gerónimo Quiñonez Barraza. 2018. Estimadores de muestreo para inventario de plantaciones de *Pinus chiapensis* (Martínez) Andresen. Revista Mexicana de Ciencias Forestales. 9 (47):131-150.  
<https://doi.org/10.29298/rmcf.v9i47.155>

Fresse, F. **1970**. Métodos Estadísticos Elementales Para Técnicos Forestales. Manual de Agricultura No. 317. Servicio Forestal. Departamento de Agricultura de los EE.UU. de A. Centro Regional de Ayuda Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional. México / Buenos Aires. 101 p.  
[https://issuu.com/hectorm.delossantos-posadas/docs/muestreo\\_forestal\\_elemental\\_-\\_frank](https://issuu.com/hectorm.delossantos-posadas/docs/muestreo_forestal_elemental_-_frank)

Kohl M., Magnussen S.S. y Marchetti M. 2006. Sampling methods, remote sensing and GIS Multiresource forest inventory. Springer. Primer Edición. 373 p.

Romanh De la Vega C.F. 1999. Relascopía: Una técnica de medición forestal. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. 116 p.  
<http://dicifo.chapingo.mx/pdf/publicaciones/relascopia.pdf>  
[https://issuu.com/hectorm.delossantos-posadas/docs/relascopia\\_-\\_cf\\_romahn\\_de\\_la\\_vega](https://issuu.com/hectorm.delossantos-posadas/docs/relascopia_-_cf_romahn_de_la_vega)

Scheuder H.T., Ernst R. y Ramierez-Maldonado, H. 2004. Técnicas estadísticas para muestreo y monitoreo de recursos forestales. Traducción del libro del USDA FS RMRS-GTR-126 ([http://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs\\_gtr126.pdf](http://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_gtr126.pdf)).

Shiver B.D. y Borders B.E. 1996. Sampling techniques for forest resources inventory. John Wiley & Sons. 356 p.

Torres Rojo J. M y Magaña Torres O. S. 2001. Evaluación de Plantaciones Forestales. Editorial Limusa y CIDE.