Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ciencias Agropecuarias
Area: Producción y Sanidad Vegetal

(Programa del año 2023)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 01/09/2023 10:56:47)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
() Optativa: Dendrocronología	INGENIERÍA AGRONÓMICA	11/04-25/12	2023	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BOGINO, STELLA MARYS	Prof. Responsable	P.Asoc Exc	40 Hs
RISIO ALLIONE, LUCIA VERONICA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
2 Hs	Hs	Hs	1 Hs	3 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
07/08/2023	16/11/2023	14	42

IV - Fundamentación

La Dendrocronología es la ciencia que usa los anillos de crecimiento de las especies leñosas para analizar hechos históricos y ambientales a través del tiempo. El estudio de los anillos de crecimiento se aplica en campos tan diversos como la climatología, la ecología, la arqueología o la criminología (Speer, 2010). La importancia del análisis de los anillos de los árboles se incrementó en los últimos tiempos por su aplicación para reconstruir las variaciones del clima de épocas pasadas aportando valiosa información en aras de explicar el fenómeno del cambio climático (Hughes, 2002). A decir de Briffa (2000), cada árbol contiene en cada anillo melodías ambientales ejecutadas en diferentes eras y ambientes. Los conceptos y principios básicos que abordará este curso, a través de sus clases teóricas y prácticas, son una herramienta de valor para los estudios de investigación y gestión de los sistemas boscosos que se podrán aplicar en el análisis de distintos hechos ambientales.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Asociar a la Dendrocronología con otras disciplinas de la Carrera de Ingeniería Agronómica y reconocer su origen como ciencia en respuesta a una necesidad humana.
Reconocer las características anatómicas de angiospermas y gimnospermas que permiten identificar la anualidad de los anillos de crecimiento.
Planificar un plan de muestreo dendrocronológico aplicando los conceptos de métodos destructivos y no destructivos.

Reconocer las estrategias estadísticas más adecuadas para el análisis de cada caso donde se aplique el estudio de los anillos de crecimiento para dar respuesta a distintos interrogantes científicos y técnicos.
Reconocer la aplicabilidad de la Dendrocronología a los distintos campos de conocimiento de las ciencias naturales y forestales, y a la datación arqueológica.
Formular un plan de trabajo dendrocronológico aplicando los conceptos abordados en la asignatura y dando respuesta a una problemática concreta.

VI - Contenidos

Tema 1: Dendrocronología: Presentación. Principios y breve introducción histórica. Anillos de crecimiento de angiospermas y gimnospermas. Anatomía de los anillos: parénquima, vasos y traqueidas. Anomalías: cambios de densidad, anillos falsos, anillos ausentes, efectos del fuego, los insectos, las heladas tardías, la edad del árbol, el viento, etc.
Tema 2: Muestras dendrocronológicas. Muestreo destructivo y no destructivo: rodajas y barrenas. Preparación y fechado de muestras. Obtención de muestras por el método no destructivo. Preparación y procesado de muestras dendrocronológicas.
Tema 3: Fechado de muestras. Datación cruzada. Programa COFECHA para la correcta datación de muestras. Estandarización y construcción de cronologías maestras. Muestreo de testigos de madera. Procesado de los testigos, datación y reconocimiento de anomalías.
Tema 4: Aplicaciones del análisis de los anillos de crecimiento. Estimación de las edades de los árboles. Dendroecología: Curvas de crecimiento e interpretación de la dinámica de los sistemas boscosos. Dendroclimatología: Análisis e interpretación del clima a través de los anillos de crecimiento. Dendroarqueología: Los anillos de crecimiento y los estudios históricos. Dendroentomología: aplicación de los anillos de crecimiento en el estudio de plagas y enfermedades. Anillos de crecimiento e isótopos: conceptos básicos y aplicaciones. Datación de incendios.
Tema 5: Programas para estudios dendrocronológicos: manejo del software básico, aplicaciones prácticas y ejemplos. Los programas COFECHA y ARSTAN para el control de calidad, estandarización y cálculo de cronologías. El programa DendroClim para cálculo de funciones respuesta.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Trabajo práctico Nº1. Anatomía de leñosas.
Identificación sobre preparados anatómicos y muestras de madera de angiosperma y gimnospermas de anillos de crecimiento. Anatomía de los anillos: parénquima, vasos y traqueidas. Cambium.
Este Trabajo práctico se desarrolla en el laboratorio 1 de la FICA. Aprendizaje colaborativo. Evaluación de proceso en forma individual durante el transcurso del trabajo práctico.

Trabajo práctico Nº2. Principios básicos de dendrocronología.
Identificación sobre material leñoso, de anomalías en los anillos de crecimiento: cambios de densidad, anillos falsos, anillos ausentes, efectos del fuego, los insectos, las heladas tardías, la edad del árbol, el viento, etc.
Este Trabajo práctico se desarrolla en el laboratorio de Dendrocronología de la FICA. Aprendizaje colaborativo. Evaluación de proceso en forma individual durante el transcurso del trabajo práctico.

Trabajo práctico Nº3. Muestreo dendrocronológico.
Toma de muestras dendrocronológicas por el método no destructivo.
Este Trabajo práctico se desarrolla en predio del departamento de Ciencias Agropecuarias de la FICA. Aprendizaje colaborativo. Evaluación de proceso en forma individual durante el transcurso del trabajo práctico.

Trabajo práctico Nº4.Preparación de muestras dendrocronológicas.
Este Trabajo práctico se desarrolla en el laboratorio de Dendrocronología de la FICA. Aprendizaje colaborativo. Evaluación de proceso en forma individual durante el transcurso del trabajo práctico.

Trabajo práctico Nº5.
Fechado y medición de anillos de crecimiento.
Este Trabajo práctico se desarrolla en el laboratorio de Dendrocronología de la FICA. Aprendizaje colaborativo. Evaluación de proceso en forma individual durante el transcurso del trabajo práctico.

Trabajo practico Nº6. Estadística dendrocronológica.
Uso de los programas dendrocronológicos de más amplia aplicación. Este Trabajo práctico se desarrolla en el aula. Aprendizaje colaborativo. Evaluación de proceso en forma grupal durante el transcurso del trabajo práctico.

Trabajo práctico Nº7. Aplicaciones y resolución de casos prácticos aplicando dendrocronología.
Este Trabajo práctico se desarrolla en el aula. Aprendizaje colaborativo. Evaluación de proceso en forma grupal durante el transcurso del trabajo práctico.

VIII - Regimen de Aprobación

Régimen de alumnos regulares:

Para regularizar la asignatura Dendrocronología los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Asistir y aprobar el 80 % de las clases prácticas. Las clases prácticas se evaluarán con un examen escrito al final de la misma sobre los temas abordados en ese práctico.

Aprobación del curso para alumnos regulares:

Efectuar, presentar y debatir una actividad de investigación relacionada con la temática de la asignatura que se plantea el primer día de clases y se va desarrollando durante todo el cursado de la asignatura (método de evaluación continua) hasta su presentación el último día de clases. Esta actividad se aprueba con 4 puntos.

Aprobación del curso para alumnos libres:

Los alumnos libres rendirán con el programa del último curso y deberán cumplimentar las siguientes etapas:

Aprobar una evaluación escrita con 7 puntos.

Aprobar un trabajo práctico.

Aprobar un examen oral con, al menos, 4 puntos.

IX - Bibliografía Básica

[1] Biondi, F., Waikul, K. 2004. Dendroclim 2002: AC++ program for statistical calibration of climate signals in tree ring chronology. Comp. Geos. 30, 303-311 (en la red).
[2] Bogino, S., Villalba, R. 2008. Radial growth and biological rotation age of Prosopis caldenia Burkart in Central Argentina. Journal of arid environments 72, 16-23. (En la red).
[3] Bogino, S., Jobbágy, E. 2011. Climate and groundwater effects on the establishment, growth and death of Prosopis caldenia trees in the pampas (Argentina). Forest Ecology and Management. 262: 1766-1774. (En la red).
[4] Dussart, E. G.; Chirino, C.; Morici, E.; Peinetti, R. 2011. Reconstrucción del paisaje del caldenal pampeano en los últimos 250 años. Quebracho 19(1,2):54-65. (En la red).
[5] Grissino-Mayer, H.D. 2001. Evaluating crossdating accuracy: a manual and tutorial for the computer program COFECHA. Tree-Ring Res. 57, 205-221. (En la red).
[6] Holmes, R.L. 2001. Dendrochronology Program Library. Available from the Laboratory of Tree Ring Research, University of Arizona, Tucson, USA. (En la red).
[7] Hughes, M. 2002. Dendrochronology in climatology – the state of the art. Dendrochronologia 20, 95-116. (En la red).
[8] Medina, A. 2007. Reconstrucción de los regímenes de fuego en un bosque de Prosopis caldenia, provincia de La Pampa, Argentina. Bosque 28(3), 234-240. (En la red).
[9] Schweingruber, F. 1996. Tree rings and environment: Dendroecology. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. Berne, Stuttgart, Vienna, Haupt. 609 p. (En el laboratorio de Dendrocronología).
[10] Speer, J. 2010. Fundamentals of tree-ring research. The University of Arizona Press, Tucson, UEA. (En el laboratorio de Dendrocronología).
[11] Stokes, M., Smiley, T. 1968. An Introduction to Tree-Ring Dating. University Chicago Press, 120 p. (En el laboratorio

de Dendrocronología).
[12] http://www.ltrr.arizona.edu/software.html

X - Bibliografia Complementaria

[1] Sin datos.

XI - Resumen de Objetivos

Reconocer las características anatómicas de angiospermas y gimnospermas. Planificar un plan de muestreo dendrocronológico. Reconocer las estrategias estadísticas dendrocronológicas. Reconocer la aplicabilidad de la Dendrocronología. Formular un plan de trabajo dendrocronológico.

XII - Resumen del Programa

Dendrocronología: Introducción. Anatomía de la madera y anomalías de los anillos de crecimiento. Principios básicos: cofechado, factores limitantes, estandarización y tamaño mínimo de muestras. Muestreo de campo. Preparación, procesado y análisis de muestras dendrocronológicas. Medición de anillos y paquetes estadísticos para su estandarización: el software ARSTAN. Los anillos de crecimiento y sus aplicaciones ecológicas, climáticas, entomológicas, arqueológicas, químicas y geológicas. Manejo de programas estadísticos más empleados para el estudio de los anillos de crecimiento.

XIII - Imprevistos

No se informa.

XIV - Otros

XIV Aprendizajes Previos
Conocer la dinámica de los ecosistemas con especies leñosas. (Espacio curricular: Ecología).

Aplicar las herramientas básicas de análisis estadístico paramétrico y no-paramétrico. (Espacio curricular: Biometría y diseño experimental).

Conocer las familias botánicas de mayor importancia dasonómica. (Espacio curricular: Botánica sistemática).

Conocer la estructura del leño de las especies que tienen crecimiento secundario (Espacio curricular: Morfología vegetal).

Interpretar los conceptos de cambio-climático y su impacto en los sistemas terrestres. (Espacio curricular: Ecología y Agrometeorología).

XV Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.
Cantidad de horas de Teoría: 28
Cantidad de horas de Práctico Aula: 0
Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: (Resolución de prácticos en PC con software específico propio de la disciplina de la asignatura): 0
Cantidad de horas de Formación Experimental: (Laboratorios, Salidas a campo, etc.): 14
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: (Resolución de Problemas de ingeniería SIN utilización de software específico): 0.

XVI Competencias de egreso asociadas al perfil profesional Básico (B) Aplicada (A) Profesional (P)

P01. Manejo sustentable de sistemas agropecuarios.
P02. Gestión y administración de sistemas agropecuarios.
P03. Manejo de recursos bióticos y abióticos (biota, suelos y aguas). (P).
P04. Manejo sustentable, prevención y control de plagas animales, enfermedades y malezas.

P05. Dispensa y aplicación de productos agroquímicos, domisanitarios, biológicos y biotecnológicos.
P06. Introducción y multiplicación de especies vegetales y animales.
P07. Mejoramiento genético vegetal y animal.
P08. Aplicación de marcos legales a los sistemas agropecuarios.
P09. Acondicionamiento, almacenamiento y transporte de insumos y productos agropecuarios.
P10. Normativas de certificación del funcionamiento y/o condición de uso, estado o calidad de recursos bióticos y abióticos, insumos, productos y procesos.
P11. Seguridad e higiene en el ámbito agropecuario.
P12. Establecimiento de la condición de uso, estado y calidad de insumos, productos y procesos que utilicen recursos bióticos y abióticos.
P13. Estudios de impacto ambiental de los sistemas agropecuarios. P
P14. Realización de estudios agroeconómicos.
P15. Tasación y valoración agraria.
P16. Formulación y evaluación de proyectos. P
ARC1. Comprender científicamente los factores de la producción agropecuaria y combinarlos con consideraciones técnicas, socioeconómicas y ambientales.
ARC2. Conducir e interpretar investigaciones y experimentaciones, difundir y aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos obtenidos. P
ARC3. Proyectar, desarrollar, analizar y evaluar sistemas, procesos y productos. P
ARC4. Planificar, implementar, evaluar y gestionar proyectos y servicios.
ARC5. Identificar problemas y proponer soluciones en su área de competencia. P
ARC6. Evaluar, adaptar y utilizar nuevas tecnologías. P
ARC7. Desempeñarse en mercados de las cadenas agroindustriales.
ARC8. Desempeñarse en la organización y gestión de empresas y asociaciones comunitarias.
ARC9. Asesorar en políticas públicas en el ámbito de su actividad profesional.
A01. Ecología de agroecosistemas. Sustentabilidad: indicadores y evaluación. P
A02. Enfermedades de cultivos de importancia agropecuaria. Epidemiología. Mecanismos de defensa.
A03. Plagas animales de importancia en la producción agropecuaria. Especies benéficas y perjudiciales. Interacción fitófago-planta.
A04. Malezas. Dinámica poblacional de malezas. Competencia cultivo-malezas.
A05. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas. Productos fitosanitarios y domisanitarios. Toxicología y residuos.
A06. Transmisión del material hereditario. Genética de poblaciones y evolución. Recursos genéticos.
A07. Fisiología de plantas de interés agropecuario. Nutrición vegetal. P
A08. Anatomía y Fisiología de las principales especies de interés agropecuario. Nutrición y alimentación.
A09. Física, química y morfología de suelos. Usos de suelos y procesos de degradación Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés agronómico. Riego y drenaje.
A10. Microbiología agrícola.
A11. Agroclimatología. P
A12. Maquinarias y tecnologías de uso agropecuario.
A13. Desarrollo rural sustentable. Sociología y Extensión rural.
A13.1. Economía y administración agrarias. Unidad económica y subdivisión parcelaria. Políticas agropecuarias. Ordenamiento territorial.
B01. Lógica matemática y conjuntos. Análisis combinatorio. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales. Funciones. Límites, derivadas e integrales. Ecuaciones diferenciales. Geometría analítica. Algebra vectorial.
B02. Transmisión del calor e interacción de la radiación con la materia. Fotometría. Electricidad y magnetismo. Estática y dinámica de los fluidos. Fenómenos de superficie y de transporte. Mecánica aplicada.
B03. Estadística descriptiva. Probabilidad y variable aleatoria. Muestreo estadístico. Inferencia estadística. Análisis de correlación y de regresión. Análisis de varianza. Modelos estadísticos. Diseño de experimentos. P
B04. Estructura electrónica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica. Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales. Análisis químico y físico químico de interés agronómico.
B05. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración
B06. Biología celular.
B07. Morfología vegetal. Adaptaciones. Biología reproductiva. Ciclos de vida de las especies vegetales de interés

agronómico. Botánica sistemática de especies de interés agronómico. P

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	