

I.- IDENTIFICACIÓN

Nombre: Uso del modelo de procesos APSIM Next Generation en la modelación de cultivos forestales y agrícolas		
Programa: [4224208-0] DOCTORADO EN CIENCIAS FORESTALES CIENCIAS FORESTALES		
Unidad Académica Responsable: FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES		
Créditos UdeC: 1		Créditos SCT: 1
Modalidad: Presencial	Calidad: Especialización	Duración: 3 días
Prerrequisito: Fisiología Vegetal, Inglés Nivel Intermedio		
Total Horas de Trabajo Académico: 30		
Horas Teóricas: 6	Horas Prácticas: 18	Horas Laboratorio: 0
	Horas presenciales: 24	Horas No Presenciales: 6

II.- DESCRIPCIÓN

El curso fortalece la base teórica y práctica del uso de modelos de proceso ecofisiológicos en sistemas productivos forestales y agrícolas. Se aborda la comprensión de los factores que controlan la productividad, uso de recursos y eficiencia de uso de recursos por parte distintos cultivos forestales/agrícolas, considerando manipulación de especie, manejo y condiciones ambientales. El curso considera el uso del modelo APSIM Next Generation como herramienta base y se capacita en la estructura base del modelo y su aplicación en distintos escenarios de simulación de manejo de especies forestales/agronómicas y condiciones climáticas.

III.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

- Identificar y describir los principales procesos que controlan el crecimiento y productividad de cultivos agrícolas y forestales.
- Ser capaz de describir los principales parámetros y variables necesarias para emplear el modelo de procesos APSIM Next Generation.
- Ser capaz de construir y ejecutar simulaciones con el modelo de procesos APSIM Next Generation considerando manipulaciones variables genéticas, ambientales y manejo tomando en cuenta el ciclo del agua y del nitrógeno.
- Identificar las principales aplicaciones de modelos de procesos con fines de investigación y modelamiento ecofisiológico.

IV.- CONTENIDOS

Parte teórica

- Introducción del curso.
- Conceptos ecofisiológicos básicos: Unidades, escalas temporales y espaciales de procesos asociados al crecimiento de cultivos agronómico y forestales.
- Conceptos base la ecología de la producción: conceptos de disponibilidad, uso y eficiencia del uso de recurso naturales (Radiación Solar, Agua y Nutrientes).
- Modelos de Procesos APSIM Next Generation: terminología, parametrización, calibración, validación y análisis de sensibilidad.

- Modelo APSIM Next Generation: Estructura general y componentes para desarrollo de simulaciones.

Parte práctica

- Estructuración de bases de datos ecofisiológicas necesarias para uso de APSIM Next Generation.
- Formulación y parametrización del modelo de procesos simplificado en APSIM Next Generation en cultivo agrícolas y forestales.
- Simular escenarios de crecimiento y productividad de cultivos agrícolas y forestales en función de manipulación de variables genéticas, ambientales y manejo silvicultural.
- Aplicación del modelo a experimentos y posibles casos reales de cada estudiante.

V.- METODOLOGÍA

Clases expositivas de conceptos teóricos fundamentales con discusión en aula integradas a prácticas de laboratorio en uso de software APSIM Next Generation, con aplicación de conceptos, parametrización y desarrollo de simulaciones, trabajo práctico individual.

VI.- EVALUACIÓN

Asistencia y participación de clases: 30%. Desarrollo de prácticas: 30%. Trabajo individual modelamiento: 40%

VII.- BIBLIOGRAFIA Y MATERIAL DE APOYO

Holzworth, Dean, N.I.Huth, J.Fainges, H.Brown, E.Zurcher, R.Cichota, S.Verrall, N.I.Herrmann, B.Zheng, and V.Snow. "APSIM Next Generation: Overcoming Challenges in Modernising a Farming Systems Model." *Environmental Modelling & Software* 103(May 1, 2018): 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2018.02.002>

Smethurst, P.J., Valadares, R.V., Huth, N.I., Almeida, A.C., Elli, E.F. and Neves, J.C., 2020. Generalized model for plantation production of *Eucalyptus grandis* and hybrids for genotype-site-management applications. *Forest Ecology and Management*, 469, p.118164.

Holzworth, Dean P., Neil I. Huth, Peter G. deVoil, Eric J. Zurcher, Neville I. Herrmann, Greg McLean, Karine Chenu, et al. "APSIM – Evolution towards a New Generation of Agricultural Systems Simulation." *Environmental Modelling & Software* 62 (December 2014): 327–50. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.07.009>.

Binkley, D., Fisher, R. Ecology and management of forest soils. Wiley-Blackwell, Hoboken, 2013. 362 p.

Binkley, D., Stape, J.L., Ryan, M.G. Thinking about efficiency of resource use in forests. *Forest Ecology and Management*, v. 193, p. 5-14, 2004.

Binkley, D., Campoe, O.C., Gspatl, M., Forrester, D.I., Light absorption and use efficiency in forests: Why patterns differ for trees and stands *Forest Ecology and Management*, v. 288, p. 5-

13, 2013.

Bonan, G. Ecological climatology: Concepts and Applications. Cambridge University, Cambridge, 2008, 2ª ed., 563p.

Elli, E.F., Huth, N., Sentelhas, P.C., Carneiro, R.L. and Alvares, C.A., 2020. Ability of the APSIM Next Generation *Eucalyptus* model to simulate complex traits across contrasting environments. Ecological Modelling, 419, p.108959.

Hao, S., Ryu, D., Western, A.W., Perry, E., Bogen, H. and Franssen, H.J.H., 2024. Global sensitivity analysis of APSIM-wheat yield predictions to model parameters and inputs. Ecological Modelling, 487, p.110551.

Lambers, H., Chapin III, F.S., Pons, T.L. Plant physiological ecology. Springer, New York, 2008. 2ª ed., 605p.

Landsberg, J.J., Sands, P. Physiological Ecology of Forest Production: Principles, Processes and Models. Academic, San Diego, 2010. 359p.

Landsberg, J.J., Waring, R.H. A generalized model of forest productivity using simplified concepts of radiation-use efficiency, carbon balance and partitioning. Forest Ecology and Management, v. 95, p. 209-228, 1997.

Mäkelä, A. and Valentine, H.T., 2020. Models of tree and stand dynamics. Springer International Publishing. 305 p.

Ryan, M.G., J.L. Stape, D. Binkley, et al. Factors controlling *Eucalyptus* productivity: how resource availability and stand structure alter production and carbon allocation. Forest Ecology and Management, v. 259, p. 1695-1703, 2010.

Fecha aprobación: 3/18/2024
Fecha próxima actualización: