



FACULTAD DE AGRONOMÍA UNIDAD DE ENSEÑANZA

Carrera de Ingeniería Agronómica – Plan de Estudios 2020

FORMULARIO DE PROPUESTA DE UNIDADES CURRICULARES (cursos, seminarios, talleres, otros)

Unidad de Enseñanza: Mayo 2023

1. Datos generales de la unidad curricular

1.1. Nombre de la unidad curricular (41 caracteres como máximo incluyendo espacios):

Uso de modelos de simulación de cultivos para la planificación agrícola

1.2. Nombre abreviado:

Modelos planificación agrícola

1.3. Nombre de la unidad curricular en inglés:

Use of crop models for agricultural planification

1.4. Ubicación en la Carrera: Ciclo Análisis y Consolidación Año: 4º-5º Semestre: 1

1.5. Característica: Obligatoria: Optativa: X (marque la que corresponda)

1.6. Datos administrativos (a completar por Bedelía):

Código de la asignatura: CAC84 N° Resolución del Consejo: 1765 - 7.11.23
Créditos académicos asignados: 5 Año en que entra en vigencia: 2024

1.7. **Conocimientos previos requeridos o sugeridos** (necesarios para el buen aprovechamiento y comprensión de la unidad curricular).

Se requiere conocimientos de ecofisiología de cultivos, crecimiento y desarrollo vegetal, fertilidad de suelos, manejo de cultivos agrícolas.

1.8. Modalidad de desarrollo de la asignatura (marque con X lo que corresponda):

Presencial: X A distancia: _____ Semipresencial:

1.9. Programación temporal y localización

1.9.1. Frecuencia con que se ofrece la asignatura (semestral, anual, cada dos años, a demanda, otras. Indique)

Anual

1.9.2. Fechas y sede/s de cursado:

Fecha de inicio (dd/mm/aaaa)	15/04/2024	Fecha de finalización (dd/mm/aaaa)	19/04/2024	Días y Horarios (en la semana)	Lunes a viernes de 8:00 a 12:00 y de 13:00 a 17:00
Localidad/es	Paysandú		Salón/es	A coordinar en EEMAC	

Unidad de Enseñanza: Mayo 2023; Aprobado por el Consejo De la Facultad, Resolución N° 295/2021

(*) Los cronogramas aprobados por el Consejo NO se podrán modificar sin su debida autorización.

1.10. Descripción horaria de la Unidad Curricular

Actividades de la Unidad Curricular (aulas físicas o remotas)	Número de horas presenciales (hp) (físicas o remotas sincrónicas)	Factor de cálculo: hp:hnp	Número de horas no presenciales (hnp) (físicas o remotas asincrónicas, incluyendo tareas y estudio)	Total de horas por actividad
Teoría	16.5	1:1	16.5	33
Práctica	13	1:0,5	6.5	19.5
Teórico-práctica	10.5	1:1	10.5	21
Seminarios		1:1		
Talleres		(a definir por el Consejo)		
Trabajos o visitas de campo		(a definir por el Consejo)		
Informes (monografías, reportes, revisiones y otros)		(a definir por el Consejo)		
Otras (describa):				
Totales de horas	40		33.5	73.5

2. Responsables académicos

2.1. Departamento/s o Unidad/es Académica/s: Producción Vegetal – Sistemas de Producción

2.2. Docente/s:

Docente (título y nombre completo)	Grado académico y carga horaria (gº/nº hs)	Sede de trabajo: - M: Montevideo - C: CRS (Canelones) - CL: EEER (Cerro Largo) - S: EEAS (Salto) - P: EEMAC (Paysandú) - Otros; describa	Participación: - R: Responsable Académico/a - E: Encargado/a - P: Participante - I: Invitado/a - Otros: describa
PhD Gonzalo Rizzo	G2 – 40h	P	R
Santiago Álvarez	G1 – 24h	p	P

(agregue los renglones necesarios)

3. Programa de la unidad curricular

3.1. Objetivo/s

3.1.1. Objetivo/s generales (propósitos generales de aprendizaje en la unidad curricular)

Que el estudiante sea capaz de: formular preguntas de planificación agrícola que sean posible de responderse mediante el uso de modelos de simulación de cultivos. Que sea capaz de dar respuesta a las preguntas de planificación agrícola mediante el uso de modelos de simulación de cultivos. Que el estudiante sea capaz de analizar de forma básica, las salidas de los modelos de simulación de cultivos.

3.1.2. Objetivo/s específicos (resultados de aprendizaje, considerando las competencias disciplinares y genéricas previstas en el Plan de Estudios):

Que el estudiante: sea capaz de tomar decisiones de planificación agrícola apoyándose en el uso de modelos de simulación de cultivos. Este curso le permitirá entender qué es un modelo de simulación de cultivos. Conocerá y será capaz de editar los archivos de entrada del modelo. Conocerá y será capaz de analizar las salidas de los modelos de simulación de cultivos. Mediante el entendimiento de las salidas del modelo, podrá orientar sus decisiones agronómicas.

3.2. Unidades Temáticas (temas y subtemas: nombrar y describir los núcleos temáticos.; incorporar la dedicación. Los objetivos de aprendizaje y las estrategias de enseñanza deben incluirse en los ítems objetivos o metodología respectivamente).

Nº	Título y descripción	Nº Horas y Tipo de actividad curricular (h/ t) (según lo indicado en 1.10)
1	<i>Introducción al curso: Uso de modelos de simulación de cultivos para la planificación agrícola</i> Descripción: Presentación del curso, programa, calendario, objetivos, que esperan del curso.	Teórico – 1.0 h
2	<i>De ecofisiología de los cultivos al uso de modelos de simulación de cultivos: ¿cómo se vinculan?</i> Descripción: Hacer la transición de lo que vieron en años previos al curso que van al presente curso.	Teórico – 2.0 h
3	<i>Introducción al mundo de los modelos de cultivos.</i> Descripción: Vemos que son los modelos, para que sirven, cuales son posibles aplicaciones, ventajas y desventajas.	Teórico – 1 h
4	<i>Algunos tips antes de empezar los prácticos.</i> Descripción: Dedicamos un tiempo a asegurarnos de que los alumnos cuentan con todo el software que van a necesitar a lo largo del curso y les damos algunos tips de funciones que van a usar a lo largo del curso.	Teórico-Práctico – 1.5 h
4	<i>Practica #1: Correr un modelo de simulación.</i> Descripción: Hacer la primera simulación con modelos.	Práctico – 2.5 h
5	<i>Entradas #1: Clima – requerimientos básicos.</i> Descripción: Vemos cuales son los requisitos básicos de datos de clima para realizar simulaciones con DSSAT. Controles de calidad de datos de clima.	Teórico – 2.5 h
6	<i>Practica #2: Archivos.WTH de DSSAT.</i> Descripción: Los estudiantes preparan archivos .WTH usando excel y/o notepad++	Práctico – 1.5 h
7	<i>Entradas #2: Suelos – requerimientos básicos.</i> Descripción: Vemos cuales son los requisitos básicos de datos de suelo para realizar simulaciones con DSSAT. Vemos la relevancia de la calidad de los	Teórico – 2.5 h

	datos de suelo.	
8	<i>Practica #3: Archivos.OSU de DSSAT.</i> Descripción: Los estudiantes editan y hacen ajustes a archivos de suelo de DSSAT.	Práctico – 1.5 h
10	<i>Entradas #3: Calibración de coeficientes genéticos – ¿de qué se trata?</i> Descripción: Vemos que es una calibración de coeficientes genéticos, por qué esto es clave en el uso confiable/responsable de modelos de simulación de cultivos.	Teórico – 2.5 h
11	<i>Practica #4: Calibración de un modelo de simulación.</i> Descripción: Hacemos ejercicios muy simples de calibración. Vemos los archivos .CUL .SPE y .ECO. Los estudiantes ven que pasa cuando manipulan los coeficientes genéticos en un modelo.	Práctico – 1.5 h
12	<i>¡Primeras salidas confiables!</i> Descripción: En esta unidad los estudiantes lograrán las primeras simulaciones confiables – luego de haber tomado las unidades previas entenderán por qué son confiables.	Teórico-Práctico – 2.5 h
13	<i>Practica #5: Planteo una pregunta simple y la respondo.</i> Descripción: El estudiante explora responder su primera pregunta con un modelo. Prepara un pequeño reporte (límite dos páginas).	Práctico – 1.5 h
14	<i>Aplicación de modelos de simulación a nivel de secuencia.</i> Descripción: Vemos ejemplos de aplicabilidad de modelos de simulación a nivel de secuencias de cultivos. Vemos distintos tipos de preguntas que pueden responderse usando modelos de simulación de cultivos.	Teórico – 2.5 h
15	<i>Practica #6: Primera simulación con secuencias.</i> Descripción: Juntos llegamos a la primera simulación usando secuencias de cultivos. Preparan archivos .SQX y obtienen sus primeros resultados a nivel de secuencia de cultivos.	Práctico – 1.5 h
16	<i>Hacemos algunos ejercicios con secuencias de cultivos.</i> Descripción: Hacemos algunos ejercicios a nivel de secuencia de cultivo.	Teórico-Práctico – 2.5 h
17	<i>Practica #7: Planteo una pregunta simple y la respondo.</i> Descripción: El estudiante explora responder su primera pregunta a nivel de secuencia de cultivo. Prepara un pequeño reporte (límite tres páginas).	Práctico – 1.5 h
18	<i>Planificación agrícola con modelos de simulación de cultivos.</i> Descripción: Vemos que es la planificación agrícola, vemos como los modelos pueden ayudar al Ingeniero Agrónomo en la planificación.	Teórico – 2.5 h
19	<i>Practica #8: Generamos preguntas de planificación agrícola que puedan ser respondidas con modelos.</i> Descripción: En esta instancia practica hacemos brainstorming con los estudiante donde imaginamos posibles preguntas de planificación agrícola y nos imaginamos formas de responderlas con los modelos.	Práctico – 1.5 h
20	<i>Los modelos como soporte para la toma de decisiones agronómicas.</i> Descripción: Elegimos algunas de las preguntas que	Teórico-Práctico – 2.5 h

	nos hicimos en la mañana y las respondemos con modelos de simulación.	
21	Cierre final del curso Descripción: Realizamos un cierre del curso, repasando conceptos y conclusiones. Escuchamos sus devoluciones y les pedimos que nos den sus opiniones de que es necesario mejorar e incorporar para futuras ediciones del curso.	Teórico-Práctico – 1.5 h

3.3. Metodología (incluye los procedimientos, medios, técnicas y recursos didácticos que describen la forma en que se logran los objetivos de aprendizaje):

Curso en actividades teóricas, actividades prácticas en salón, y resolución de problemas a preguntas teóricas. El curso expondrá a los estudiantes a trabajar de forma práctica en las herramientas que se presenten de forma teórica. Cada unidad temática contará con un componente teórico en el que se presentarán conceptos y herramientas, y un componente práctico donde los estudiantes pondrán en práctica los conceptos previamente discutidos, y explorarán las herramientas discutidas en los teóricos.

3.5. Evaluación (incluye los procedimientos a realizar durante el desarrollo y al finalizar la unidad curricular para evaluar los aprendizajes logrados por los estudiantes en función de los objetivos propuestos).

3.5.1. Descripción de estructura del sistema de evaluación (incluye las pruebas o evaluaciones de aprendizajes a realizar ajustadas a las disposiciones institucionales):

Tipo de evaluaciones	Individual		Grupal	
	Número	Valor de cada prueba (%)	Número	Valor de cada prueba (%)
Parciales				
Continuas			1	30%
Finales o globalizadoras	1	70%		
Formativa				
Otras (explicitar):				
Totales				

AE: autoevaluación

3.5.2. Descripción de las características del sistema de evaluación

Evaluaciones	Indicar SI o NO	Individuales (número)	Grupales (número)	Competencias a evaluar (específicas y genéricas, acorde con los objetivos de aprendizaje de la unidad curricular)
Diagnósticas (o de estado inicial de los estudiantes)	NO	--	--	--
Formativa (centrada en monitorear los aprendizajes y retroalimentar la	SI		5	Autoevaluaciones. Competencias de aprendizaje, cumplimiento de las consignas de cada unidad didáctica. Trabajo en grupo. Habilidades colaborativas y

Unidad de Enseñanza: Mayo 2023; Aprobado por el Consejo De la Facultad, Resolución N° 295/2021

enseñanza)				de comunicación a través de los trabajos en grupos en los TP.
Sumativa (centrada en la medición y certificación de los aprendizajes)	SI	1		Conocimientos relacionados a su comprensión de ecofisiología de los cultivos, manejo de cultivos agrícolas, fertilidad de suelos. Capacidad para formular preguntas agronómicas que pueden ser respondidas mediante modelos de simulación de cultivos. Capacidad para procesar e interpretar resultados cuantitativos.

3.6. Bibliografía *(se recomienda separar la obligatoria, de la sugerida o ampliatoria).*

Artículos científicos:

- Aramburu Merlos, F., J. P. Monzon, J. L. Mercou, M. A. Taboada, F. H. Andrade, A. J. Hall, E. Jobbagy, K. G. Cassman, et al. 2015. Potential for crop production increase in Argentina through closure of existing yield gaps. *Field Crops Research*.
- Ernst, O., S. Mazzilli, and A. Kemanian. 2013. Zonas agrícolas en expansión: desarrollo de herramientas para un manejo sustentable de los sistemas de producción. *INIA Serie de difusión* (50).
- Grassini, P., L. G. J. van Bussel, J. Van Wart, J. Wolf, L. Claessens, H. Yang, H. Boogaard, H. de Groot, et al. 2015. How good is good enough? Data requirements for reliable crop yield simulations and yield-gap analysis. *Field Crops Research* (177): 49–63.
- Jones, J. W., G. Hoogenboom, C. H. Porter, K. J. Boote, W. D. Batchelor, L. A. Hunt, P. W. Wilkens, U. Singh, et al. 2003. The DSSAT cropping system model. *European journal of agronomy* 18 (3): 235–65.
- Lizaso, J. I., K. J. Boote, J. W. Jones, C. H. Porter, L. Echarte, M. E. Westgate, and G. Sonohat. 2011. CSM-IXIM: A new maize simulation model for DSSAT Version 4.5. *Agronomy Journal* 103 (3): 766–79.
- Mercou, J. L., J. L. Dardanelli, D. J. Collino, J. M. Andriani, A. Irigoyen, and E. H. Satorre. 2007. Predicting on-farm soybean yields in the pampas using CROPGRO-soybean. *Field Crops Research* 100 (2–3): 200–9.

Tesis de grado:

- Arrúa Curbelo, G. 2013. Calibración y validación del modelo de simulación Cropsyst para dos cultivares de soja y girasol en el litoral oeste de Uruguay. UR. FA.
- Baroffio Quillet, J. C., and J. P. Ramos Betancurt. 2009. Calibración y validación del modelo Cropsyst para un cultivar de soja para las condiciones de producción del litoral-oeste de Uruguay. Udelar. FA.
- D'Ottone Di Lorenzo, F. 2011. Calibración y validación del modelo CropSyst para un cultivar de trigo para las condiciones de producción del litoral - oeste de Uruguay. UR. FA.
- Guasque, G., and F. Waldemar. 2013. Calibración y validación del modelo de simulación Cropsyst para dos cultivares de maíz y sorgo del litoral oeste de Uruguay. Udelar. Facultad de Agronomía.
- Pintos Baptista, F. G. 2020. Calibración del modelo Aquacrop en el cultivo de soja bajo diferentes sistemas de manejo de suelo y cultivar. Udelar. FA.

Otros datos de interés: Se requiere que los estudiantes dispongan de computadora personal.