

## FORMULARIO DE PROPUESTA DE CURSOS

El objetivo de este formulario es facilitar a los docentes la operativa de propuesta de cursos, y coordinar la oferta de cursos optativos de la carrera de grado, educación permanente, y programas de posgrado de la Facultad de Agronomía.

Todo curso de posgrado se ofrece a la vez como curso de educación permanente, y puede admitir un cupo de estudiantes de 5to año. Todo curso de posgrado debe contar con una evaluación y el docente responsable debe pertenecer al Colegio de Posgrados de la Facultad (adjuntar CV en caso contrario).

### 1. Datos generales del curso

Por favor indique el Programa al que pertenece **prioritariamente** el curso y los cupos para estudiantes de diferentes programas:

Programa	Marque el programa al que el curso pertenece:	Cupos para estudiantes de cada programa:
Posgrado Académico	X	20
Posgrado Profesional		20
Educación Permanente		20
Grado (optativos de 5to)		
	Cupo Total	<b>20</b>

Modalidad del Curso:	X	Presencial
		A Distancia

En caso de ser curso de posgrado, indicar tipo de curso:

- € Curso General (créditos pueden contar como obligatorios) para el programa de Maestría en Ciencias Agrarias
- € Curso de la Opción de especialización de la Maestría (indicar opción): C. Vegetal y C. Animal
- € Obligatorio para el posgrado profesional (indicar programa): \_\_\_\_\_
- € Temática opcional

<b>SERVICIO :</b>	<b>Universidad de la República - Facultad de Agronomía</b>
<b>DEPARTAMENTO O UNIDAD :</b>	<b>Producción Vegetal</b>
<b>CICLO:</b>	<b>Maestría en Ciencias Agrarias</b>
<b>SUB-CICLO :</b>	
<b>NOMBRE DEL CURSO :</b>	Desarrollo y Aplicación de Modelos Biofísicos en Agronomía'
<b>PALABRAS CLAVES (3):</b>	<b>Simulación, modelos, sistemas</b>

## 2. Equipo docente

Para todos los docentes por favor incluir el título académico (p.ej., Ing. Agr., M.Sc., Ph.D) delante del nombre. En cargo especificar grado docente, dedicación horaria global (semanal y dedicación horaria en el curso).

### Docente Responsable :

<b>Nombre</b>	Santiago Dogliotti	<b>Cargo</b>	Prof. Titular. DT Prod. Vegetal - CRS
---------------	--------------------	--------------	--

### Docentes Participantes de la UDELAR :

<b>Nombre</b>	Pablo Chilibroste	<b>Cargo</b>	Prof Titular Prod. Animal - EEMAC
	Sebastián Mazzili		Asistente Prod. Vegetal EEMAC

### Especialistas invitados :

<b>Nombre</b>		<b>Cargo</b>	
<b>Institución</b>		<b>Especialización</b>	

### Docentes Extranjeros :

<b>Nombre</b>		<b>Cargo</b>	
<b>País de origen</b>		<b>Especialización</b>	
<b>Institución o Universidad</b>			

## 3. Programa del curso

### DESTINATARIOS : (Indique a quien va dirigido el curso citando disciplina y especialización)

Investigadores y egresados universitarios trabajando en sistemas de producción vegetal y/o manejo de los componentes bio-físicos de agro-ecosistemas, y/o evaluación de sostenibilidad ambiental de agro-ecosistemas.

### OBJETIVOS: (Indique brevemente los objetivos principales del curso)

A. **Generales:** Introducir al estudiante al análisis y simulación de sistemas como metodología de investigación y familiarizarlo con el desarrollo y uso de modelos de simulación aplicados a los sistemas agropecuarios

B. **Específicos:** Al finalizar el curso el estudiante conocerá:

- Los principios básicos de la metodología de análisis y síntesis de sistemas
- Las etapas fundamentales para la construcción de modelos cuantitativos dinámicos o de simulación
- Los elementos básicos para programar y correr un modelo
- La estructura y funcionamiento de los componentes principales de los modelos de simulación del crecimiento de cultivos basados en la simulación de procesos.
- La estructura y funcionamiento de los componentes principales de algunos modelos de simulación utilizados en producción animal, basados en la simulación de procesos

**CONTENIDOS :**

(Indique brevemente los principales contenidos temáticos del curso)

El curso está constituido por dos bloques:

**Bloque 1. Introducción al análisis y simulación de sistemas**

**Docentes:** S. Dogliotti

- Introducción al análisis y simulación de sistemas. Definiciones y conceptos básicos de sistemas, tipos de modelos y simulación. Aplicaciones.
- Etapas en el proceso de construcción de modelos de simulación. Variables de estado, variables de flujo o tasas, variables fuerza o externas y variables auxiliares. Diagrama de Forrester.
- Transformación del tiempo de variable continua a variable discreta (definición e importancia del  $\Delta t$ )
- Métodos de integración numérica: Euler, Trapezoidal y Runge-Kutta. Análisis de error. Definición de error relativo.
- Evaluación y calibración de modelos
- Introducción al lenguaje de programación (Básico Visual) y herramientas fundamentales usadas en modelos de simulación: vectores, matrices, funciones, inicialización, constantes, operaciones matemáticas y lógicas, distintos tipos de loops, etc.
- Ejercicios prácticos en computadora basados en casos simples.

**Bloque 2. Modelos de simulación del desarrollo y crecimiento de cultivos y animales**

**Docentes:** S. Dogliotti, S. Mazzili y P. Chilibroste

**A) Cultivos**

- Introducción a los modelos de simulación de cultivos basados en procesos, antecedentes, tipos. Situaciones de producción
  - Simulación del crecimiento y desarrollo sin limitaciones:
  - Simulación de la producción de biomasa:
  - intercepción de la radiación solar por una canopia,
  - fotosíntesis por una canopia;
  - crecimiento basado en eficiencia de uso de radiación o eficiencia de uso de la transpiración.
  - Simulación del desarrollo
  - Simulación de la partición de asimilados
- Simulación de la evapotranspiración y crecimiento limitado por agua
  - Métodos de simulación de la evapotranspiración potencial de los cultivos.
  - Balance hídrico del suelo y evapotranspiración actual (infiltración, escurrimiento, redistribución, evaporación de agua del suelo y transpiración de la planta)
- Simulación del crecimiento limitado por N y P

**B) Producción animal**

Simulación del proceso de ingestión – digestión en pastoreo. Integración de investigación analítica y modelos de simulación a lo largo de 10 años.

**METODOLOGÍA :**

(Indique brevemente la metodología del curso)

El curso se basa en clases teóricas y prácticas basadas en la resolución de ejercicios en

computadora, y en el estudio de material bibliográfico de apoyo.

### DEDICACIÓN (CARGA) HORARIA DEMANDADA A LOS ESTUDIANTES :

(Indique la forma en que se asignará la dedicación horaria de los estudiantes a los efectos del cálculo de Créditos del Curso)

#### a) CURSOS PRESENCIALES: (indique nº de horas para cada caso)

<b>Exposiciones Teóricas</b>	<b>30</b>	<b>Teórico - Prácticos</b>		<b>Prácticos (campo o laboratorio)</b>	<b>20</b>
<b>Talleres</b>		<b>Seminarios</b>		<b>Excursiones</b>	
<b>Actividades Grupales o individuales de preparación de informes</b>		<b>Presentaciones orales, defensas de informes o evaluaciones</b>		<b>Lectura o trabajo domiciliario (1)</b>	<b>60</b>
<b>Otras</b> (indicar cual/es)					

(1) exigible en el curso, seminario o taller y que formen parte de la estrategia de enseñanza.

#### b) CURSOS A DISTANCIA:

<b>Video-conferencia</b>		<b>Materiales escritos</b>		<b>Internet</b>	
--------------------------	--	----------------------------	--	-----------------	--

En caso de utilizar videoconferencia:

<b>Localidad emisora</b>	
<b>Localidades receptoras</b>	

### SISTEMA DE EVALUACIÓN (en caso de realizarse evaluación de los estudiantes) :

La evaluación se realizará mediante un examen final consistente en la resolución de problemas utilizando las herramientas estudiadas en el curso.

### BIBLIOGRAFÍA :

#### 1 Básica

Van Wijk, M., Rossing, W.A.H., Skelsey, P., Meuter, E., 2005. Systems analysis, simulation and systems Management. WUR MSc Course PPS20306

García, J., Rodríguez, J.I., Brazález, A., 1999. Aprenda Visual Basic 6.0 como si estuviera en primero. Universidad de Navarra.

#### 2 Ampliatoria

*Crop Growth simulation and other Models*

Claudio O. Stockle, Marcello Donatelli, Roger Nelson, 2003. CropSyst, a cropping systems simulation model. *Europ. J. Agronomy* 18 (2003) 289-307

J.W. Jones, G. Hoogenboom, C.H. Porter, K.J. Boote, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, P.W. Wilkens, U. Singh, A.J. Gijsman, J.T. Ritchie, 2003. The DSSAT cropping system model. *Europ. J. Agronomy* 18 (2003) 235-265

M.K. van Ittersum, P.A. Leffelaar, H. van Keulen, M.J. Kropff, L. Bastiaans, J. Goudriaan, 2003. On approaches and applications of the Wageningen crop models. *Europ. J. Agronomy* 18 (2003) 201-34

J. Goudriaan, H.H. Van Laar, 1994. Modelling potential crop growth processes. *Current issues in production ecology*. Kluwer Academic Publishers. The Netherlands, 238 pp.

Yin, X., Van Laar, H.H, 2005. *Crop Systems Dynamics*. Wageningen Academic Publishers, ISBN 9076998558.

*Rumen Model*

Chilibroste, P., Dijkstra, J., Tamminga, S., 2001. Design and evaluation of a non-steady state rumen model. *Netherland Journal of Agricultural Science* 49, 297-312.

Chilibroste, P., C. Aguilar, F. Garcia, 1997. Nutritional evaluation of diets. Simulation model of digestion and passage of nutrients through the rumen-reticulum. *Animal Feed Science Technology* 68, 259-275

*Environmental Physics and Biophysics*

Campbell, G.S., and J.M. Norman. 1998. An introduction to environmental biophysics. 2nd Edition, Springer-Verlag, New York. 286 pp

Monteith, J.L. and M.H. Unsworth, 2007. Principles of environmental physics. 3rd Edition, Academic Press 350 pp. ISBN 0125-05103-4

John H. M. Thornley, Ian R. Johnson, 1990. Plant and crop modelling: A mathematical approach to plant and crop physiology. Oxford University Press, USA ISBN 0198-54160-0

**CRONOGRAMA DEL CURSO :**

Año: **2020** Tercer Trimestre

Días y horarios:

**Viernes de 8:30 a 12:30 y de 13:30 a 16:30 hrs**

**Inicio 16 de Octubre de 2020**

**Fin 4 de Diciembre de 2020**

**Duración 7 semanas**

**Frecuencia** (anual, cada dos años, a demanda) :

Una vez cada dos años

**EVALUACIÓN :** (Indicar si se realiza)

**DEL CURSO:** (Por los cursantes) |  | (Por los docentes)

X

(Por el responsable de Educación Permanente)

X

**DE LOS CURSANTES:** (Por parte de los docentes)

X

**INTERSERVICIO :**

Indique con cual / es :

**FECHA PROBABLE DE REALIZACION:**

Octubre y Noviembre 2020

**CRÉDITOS SUGERIDOS :**

6 (seis)

**LOCALIDAD :**

Sayago

**SALÓN :**

Posgrados

**Para los cursos de Educación Permanente:**

**MATRICULA :**

**Monto matrícula :** \$

*Con el objetivo de mejorar el proceso de propuestas de cursos en forma coordinada agregue si desea comentarios, sugerencias o críticas al presente formulario. Muchas gracias.*

**No rellenar esta parte (para uso interno de la Unidad)**

€ Formulario completo

€ Fecha recibido el formulario: \_\_/\_\_/\_\_

€ Aval del coordinador de opción

€ Aval del Director del Departamento o Unidad

€ Aprobado por Comité Académico de Posgrados (fecha: \_\_/\_\_/\_\_)

€ Aprobado por Comisión de Enseñanza (fecha: \_\_/\_\_/\_\_)

€ Código del curso en BEDELÍA: \_\_\_\_\_

€ Fecha límite de inscripción: \_\_/\_\_/\_\_

€ Publicado en página web