

**FORMULARIO DE PROPUESTA DE ASIGNATURAS  
(curso, seminario, taller, otros)**

**1. Datos generales de la asignatura**

<b>Nombre de la asignatura</b>	Predicción genómica: desde regresiones lineales a redes neuronales
<b>Abreviación para Bedelía (41 caracteres como máximo)</b>	Predicción Genómica
<b>Nombre de la asignatura en Inglés</b>	Genomic prediction: from linear regressions to neural networks

Nivel	Carreras (Marque las que corresponda)	Cupos		
		Mínimo	Máximo	
<b>Pregrado</b>	Tec. Agroenergético    Tec. Cárnico    Tec. de la Madera	0	0	
<b>Grado</b>	Lic. en Diseño de Paisaje    Lic. en Viticultura y Enología	0	0	
	Ingeniero Agrónomo    Ingeniero de Alimentos	0	0	
<b>Educación Permanente</b>	Marque si este curso es ofrecido <u>exclusivamente</u> como EP	0	10	
<b>Posgrados</b>	Profesionales	Diploma y Maestría en Agronomía	0	0
		Diploma y Maestría en Desarrollo Rural Sustentable	0	0
	Académicos	Maestría en Ciencias Agrarias	5	20
<b>CUPO TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>30</b>	

<b>Modalidad de dictado de la asignatura:</b> (Marque con X lo que corresponda)	A distancia		Presencial	X
--	-------------	--	------------	---

**2. Equipo docente**

Docente responsable	
Nombre (incluir el título académico):	Dr. Pablo González Barrios
Cargo (especificar grado docente, dedicación horaria global):	Gr. 3 DT
Integración del Colegio de Posgrados (indicar categoría que integra)	Si

Carga horaria aproximada de dictado de clases en el curso (en horas totales)	0
Nombre (incluir el título académico):	Dra. Bettina Lado
Cargo (especificar grado docente, dedicación horaria global):	Gr. 3 DT
Integración del Colegio de Posgrados (indicar categoría que integra)	Si
Carga horaria aproximada de dictado de clases en el curso (en horas totales)	0

<b>Otros Docentes participantes</b>	
Nombre ( <i>incluir el título académico</i> ):	<i>Dra. María Inés Fariello</i>
Cargo ( <i>especificar grado docente, dedicación horaria global</i> ):	<i>Gr 3, DT</i>
Institución y país:	<i>Facultad de Ingeniería, Udelar</i>
Integración del Colegio de Posgrados (indicar categoría que integra)	<i>No</i>
Carga horaria aproximada de dictado de clases en el curso (en horas totales)	<i>25</i>

Nombre ( <i>incluir el título académico</i> ):	<i>Dr. Federico Lecumberry</i>
Cargo ( <i>especificar grado docente, dedicación horaria global</i> ):	<i>Gr 4, DT</i>
Institución y país:	<i>Facultad de Ingeniería, Udelar</i>
Integración del Colegio de Posgrados (indicar categoría que integra)	<i>No</i>
Carga horaria aproximada de dictado de clases en el curso (en horas totales)	<i>15</i>

Nombre ( <i>incluir el título académico</i> ):	<i>Graciana Castro</i>
Cargo ( <i>especificar grado docente, dedicación horaria global</i> ):	<i>Gr 1, 20hs</i>
Institución y país:	<i>Facultad de Ingeniería, Udelar</i>
Integración del Colegio de Posgrados (indicar categoría que integra)	<i>No</i>
Carga horaria aproximada de dictado de clases en el curso (en horas totales)	<i>10</i>

Nombre ( <i>incluir el título académico</i> ):	<i>Dr. José Crossa</i>
Cargo ( <i>especificar grado docente, dedicación horaria global</i> ):	<i>Investigador</i>
Institución y país:	<i>CIMMYT, México</i>

Integración del Colegio de Posgrados (indicar categoría que integra)	No
Carga horaria aproximada de dictado de clases en el curso (en horas totales)	10

Nombre ( <i>incluir el título académico</i> ):	<i>Dr. Osva Montessinos</i>
Cargo ( <i>especificar grado docente, dedicación horaria global</i> ):	Profesor
Institución y país:	<i>Facultad de Telemática Universidad de Colima, México</i>
Integración del Colegio de Posgrados (indicar categoría que integra)	No
Carga horaria aproximada de dictado de clases en el curso (en horas totales)	10

<b>Docentes colaboradores:</b>	
Nombre ( <i>incluir el título académico</i> ):	Dr. Daniel Gianola
Cargo ( <i>especificar grado docente, dedicación horaria global</i> ):	Profesor
Institución y país:	<i>Universidad de Wisconsin-Madison</i>
Integración del Colegio de Posgrados (indicar categoría que integra)	
Carga horaria aproximada de dictado de clases en el curso (en horas totales)	

### 3. Programa de la asignatura

<b>Objetivos</b>	
Generales	Predecir a partir de un conjunto de datos genómicos, características complejas de un conjunto de individuos
Específicos	Comprender la base y poder emplear diferentes modelos para realizar predicción genómica. Entender las fortalezas y debilidades de los modelos presentados en el curso Ante un nuevo de datos, poder aplicar los modelos aprendidos y decidir cuál es el mejor para el conjunto de datos que se esté utilizando.

## Unidades Temáticas

1. Introducción a la predicción genómica
2. Construcción de modelos estadísticos supervisados:
  1. Regresión lineal múltiple
  2. Regresión lineal penalizada
  3. Modelos lineales mixtos
  4. Regresión lineal bayesiana en el caso genómico
3. Aplicación de modelos de aprendizaje automático en genómica:
  1. Uso de núcleos para clasificación y regresión (RKHS)
  2. Máquinas de vectores de soporte (SVM y SVR)
4. Introducción al uso de python, nociones básicas de aprendizaje profundo
5. Redes neuronales
  1. El perceptrón.
  2. El perceptrón multicapa y las redes neuronales.
  3. El Algoritmo de *backpropagation*.
6. Redes Neuronales Convolucionales (CNN)
7. Redes Neuronales sobre Grafos (GNN)
8. Transformers

## Metodología

Se trabajará en modalidad teórico-práctica. Se presentarán cada uno de los temas y luego se aplicarán los métodos en juegos de datos genómicos reales. Los datos se analizarán en R en la primera semana y en python la segunda semana, por lo que se incluirá una clase de introducción a python.

## Evaluación

Pregrado/ Grado	Sistema de prueba de evaluación	
	Evaluación continua	
Pruebas parciales		
Pruebas parciales y trabajo	Seminario	
	Monografía	
	Revisión bibliográfica	
	Trabajos prácticos	X

	Exoneración (*)	
	Otros (especificar):	
<b>Posgrado y Educación Permanente</b>	Realización de un trabajo final	

(\*)Reglamento del Plan de Estudio de Ingeniero Agrónomo. Artículo N°15, literal B "...al menos el 80% del puntaje exigido ...y más el 50% del puntaje de cada prueba de evaluación...".

<b>Bibliografía</b>
Multivariate Statistical Machine Learning Methods for Genomic Prediction, 1era edición 2022. Montesinos, Montesinos, Crossa

<b>Frecuencia con que se ofrece la asignatura</b> (anual, cada dos años, a demanda)	
--	--

<b>Cronograma de la asignatura</b>					
Año:	2024	Semestre:		Bimestre	Febrero/Marzo
Fecha de inicio	26/2/2024	Fecha de finalización	8/3/2024	Días y Horarios	Lunes a viernes de 9 a 13
Localidad:	Montevideo	Salón:		Facultad de Ingeniería – Salón 101	

<b>Asignatura presencial - Carga horaria (hs. demandada al estudiante)</b>					
Exposiciones Teóricas	<u>20</u>	Teórico - Prácticos		Prácticos (campo o laboratorio)	
Talleres	20	Seminarios		Excursiones	
Actividades Grupales o individuales de preparación de informes	10	Presentaciones orales, defensas de informes o evaluaciones		Lectura o trabajo domiciliario	10
Otras (indicar cual/es)					
<b>Total</b>	<u>60</u>				

<b>Asignatura a distancia (indique recurso a utilizar)</b>					
Video-conferencia:		Localidad emisora		Localidad receptora	
Plataforma Educativa (AGROS u otra)					
Materiales escritos					
Internet					

**Total de horas** (equivalente a presencial):

**Interservicio** (indique cuál/es)

**Otros datos de interés:**

**POR FAVOR NO COMPLETE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN, la misma será completada por las Unidades Técnicas (UE / UPEP / Bedelía)**

Créditos de Grado:		Créditos de Posgrados:	
Código de la asignatura de Grado:		Código de la asignatura de Posgrado:	
Resolución del Consejo para cursos de Grado N°:		Resolución del CAP para cursos de Posgrados:	
Año que entra en vigencia:			
Departamento o Unidad:			