

n 6 AGO 2020



---

**Nombre de la unidad curricular:** Simulación de procesos estocásticos

---

**Licenciaturas:** Matemática

---

**Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece:** Anual, Semestre par

---

**Créditos asignados:** 12 - Área A, probabilidad avanzado

---

**Nombre del/la docente responsable:** Ernesto Mordecki

---

**E-mail:** mordecki@cmat.edu.uy

---

**Requisitos previos:** Conocimientos de cálculo diferencial y álgebra lineal.  
Conocimientos elementales de probabilidad y/o estadística

---

**Ejemplos de unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:** Calculo 1, Algebra Lineal 1, Probabilidad

---

**Conocimientos adicionales sugeridos:**

Manejo del Software R

---

**Objetivos de la unidad curricular:**

## **a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar**

El curso se propone introducir a las técnicas de simulación computacional probabilística como herramienta de solución de diversos problemas de matemática. Incluye la solución de ejemplos mediante la realización de programas en R, así como la realización de un proyecto final, que podrá ser tanto una propuesta del estudiante como del docente. Los ejercicios a resolver serán tanto teóricos como computacionales. En caso de ser necesario, el docente organizará sesiones de laboratorio computacional como manera de facilitar la utilización del R.

## **b) En el marco del plan de estudios**

### **Temario sintético de la unidad curricular:**

1. Herramientas de trabajo
2. Método de Monte-Carlo para el cálculo de esperanzas
3. Técnicas de reducción de varianza
4. Aplicación a procesos estocásticos

### **Temario desarrollado:**

1. Herramientas de trabajo
  - (a) Convergencias en teoría de probabilidad
  - (b) Teoremas límites (Ley fuerte y TCL)
  - (c) Conceptos de estadística
  - (d) Simulación de variables aleatorias
2. Método de Monte-Carlo para el cálculo de esperanzas
  - (a) Generalidades
  - (b) Estimación de una esperanza
  - (c) Intervalos de confianza
  - (d) Funciones de una esperanza
3. Técnicas de reducción de varianza
  - (a) Muestreo por importancia
  - (b) Condicionamiento
  - (c) Coupling
  - (d) Estratificación
  - (e) Variables antitéticas
4. Aplicación a procesos estocásticos
  - (a) Generalidades de procesos estocásticos
  - (b) Procesos con saltos
  - (c) Difusiones y movimiento browniano
  - (d) Ecuaciones diferenciales estocásticas (EDE)
  - (e) Método de Euler para la simulación de EDEs.
  - (f) Método de Milstein para la simulación de EDEs.

---

## Bibliografía

---



### a) Básica:

- 1-R para Principiantes. Emmanuel Paradis. <https://cran.r-project.org/doc/contrib/rdebuts.es.pdf>.
- 2- Probabilité. Barbe et Ledoux. Belin, 1998.
- 3- Introduction to Stochastic Processes with R. Robert P. Dobrow. 2016
- 4- Petrov, V., Mordecki, E. Teoría de Probabilidades. Dirac 2008.

### b) Complementaria:

- 1- Shiryaev, Probability. Springer, New York, 2nd. edition, 1996.
- 2- Probability and Measure. Patrick Billingsley. Wiley (varias ediciones)

---

**Modalidad cursada:** Clases teóricas

---

**Metodología de enseñanza:** Clases teóricas

---

**Duración en semanas:** 15

---

**Carga horaria total:** 150

---

**Carga horaria detallada:**

- a) Horas aula de clases teóricas: 60
- b) Horas aulas de clases prácticas: 10
- c) Horas de seminarios: -
- d) Horas de talleres: 10
- e) Horas de salida de campo: -
- f) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 70

---

**Sistema de APROBACIÓN final**

**Tiene examen final:** Si

**Se exonera el examen final:** No

**Nota de exoneración (del 3 al 12):**

**Sistema de GANANCIA**

**a) Características de las evaluaciones:**

Entrega de un trabajo final para ganar el curso.

**b) Porcentaje de asistencia requerido para ganar la unidad curricular:** 50

**c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total:** 50

**d) Modo de devolución o corrección de pruebas:** Escrito

**COMENTARIOS o ACLARACIONES:**

---

Iguá 4225 esq. Matajojo • 11.400 Montevideo – Uruguay  
Tel. (598) 2525 0378 • (598) 2522 947 • (598) 2525 8618 al 23 ext. 7 110 y 7 168 • Fax (598)  
2525 8617