



**Facultad de Ingeniería**  
**Comisión Académica de Posgrado**  
**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura:** Estadística para Eventos Extremos  
(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:** Posgrado y educación permanente

**Posgrado** Maestría en Ingeniería matemática

(posgrado, educación permanente o ambas)

---

**Profesor de la asignatura 1:** Dr. Angel Segura, Prof. Agregado (G 4), Departamento MEDIA, CURE  
(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local 1:** Dr. Juan Kalemkeriam, Gr.3, Facultad de Ingeniería  
(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**  
(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:** Dra Carolina Crisci, Gr.3, Departamento MEDIA, CURE  
MsC Laura Montaldo, Departamento MEDIA, CURE.  
(título, nombre, cargo, institución, país)

**1** Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.  
(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Maestría en Ingeniería matemática

**Instituto o unidad:** IMERL

**Departamento o área:**

---

**Horas Presenciales:** 52  
(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos:** 7  
[Exclusivamente para curso de posgrado]  
(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo:** Estudiantes y egresados de Facultad de Ingeniería con conocimientos en Probabilidad y Estadística.

**Cupos:**  
(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

---

**Objetivos:** Introducir al estudiante a técnicas clásicas para el análisis estadístico de eventos extremos, temática de creciente relevancia en diversos campos de aplicación, así como a técnicas más

novedosas y que habilitan al mejor análisis de datos reales sobre eventos extremos, presentando tanto las bases teóricas como la implementación sobre R.

---

**Conocimientos previos exigidos:** Buena formación básica en Probabilidad y Estadística

**Conocimientos previos recomendados:** Familiaridad con el software R

---

**Metodología de enseñanza:** Teórico-Práctica

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Descripción de la metodología:  
[Obligatorio]

Detalle de horas:

- ✓ Horas de clase (teórico): 22
- ✓ Horas de clase (práctico): 6
- ✓ Horas de clase (laboratorio):
- ✓ Horas de consulta: 16
- ✓ Horas de evaluación: 8
  - o Subtotal de horas presenciales: 52
- ✓ Horas de estudio: 22
- ✓ Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 15
- ✓ Horas proyecto final/monografía: 24
  - o Total de horas de dedicación del estudiante: 113

---

**Forma de evaluación:** Realización de trabajo en software R sobre datos reales, presentación de informe y defensa oral.

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de posgrado, si corresponde]

[Indique la forma de evaluación para estudiantes de educación permanente, si corresponde]

---

**Temario:**

1. Datos extremos, ejemplos, relevancia, dificultades particulares.
2. Teorema de Fisher-Tippett-Gnedenko para datos iid. Distribución extremal generalizada. Estimación del índice característico. Independientes no equidistribuidos.
- 2- Caracterización de los dominios de atracción Weibull, Fréchet y Gumbel. Una primera aplicación al estudio de vientos extremos. Análisis del caso de datos
3. Extensiones de Fisher-Tippett-Gnedenko al contexto de procesos estocásticos discretos débilmente dependientes y no estacionarios. Ajustes con parámetros variables.
4. Procesos de Poisson Compuestos. El método de cruces de niveles altos (high level exceedances). Las leyes de "small numbers"
  - . Resultados para procesos discretos débilmente dependientes y no estacionarios. Aplicación a datos de contaminación atmosférica.
5. Picos sobre umbrales (POT, en inglés). Distribuciones de Pareto. Clustering de extremos. Selección de umbral óptimo.
6. Extensión a datos de propagación sobre superficies (POM, en inglés). Aplicación a datos de deshielo de círculos polares.
7. Introducción a las Grandes Desviaciones. Cotas de Bahadur-Rao. Aplicaciones.
8. Procesos de parámetro continuo. Regularización por filtrado. Introducción a los métodos basados en la fórmula de Rice para el estudio del supremo. Aplicaciones.
9. Estudio de casos propuestos por los participantes.

---

**Bibliografía:**

(título del libro-nombre del autor-editorial-ISBN-fecha de edición)

- 1- Embrechts, P.; Klüppelberg, C.; Mikosch, T. (1997). Modelling Extremal Events for Insurance and Finance. Springer. ISBN 978-3-642-33483-2 2.
- Durañona, V. (2015). Extreme wind climate of Uruguay. Tesis doctoral. IMFIA, FING. 3.
- 2- Bellanger, L; Perera, G. (2003). Compound Poisson limit theorems for highlevel exceedances of some non-stationary processes. Bernoulli Vol 9, No.3, 497-515.
- 3- Jiménez, E; Cabañas, B. & Lefebvre, G. (Editors) (2015). Environment, Energy and Climate Change I: Environmental Chemistry of Pollutants and Waste. Springer. ISBN 978-3-319-12906-8
- 5- Moore, M. (Editor).(2001) Spatial Statistics: Methodological Aspects and Applications. Springer. ISBN 978-1-4613-0147-9
- 6-Crisci, C. and Perera, G. (2022) Asymptotic Extremal Distribution for NonStationary, Strongly-Dependent Data. Advances in Pure Mathematics, 12, 479- 489. Doi: 10.4236/apm.2022.128036 .
- 7-Far, S.S. & Wahab, A.K.A. (2016). Evaluation of Peaks-Over-Treshold Method. Ocean Sci. Discussions 47, 1-25.
- 8-Perera, G. and Segura, A.M. (2022) Peaks over Manifold (POM): A Novel Technique to Analyze Extreme Events over Surfaces. Advances in Pure Mathematics, 12, 48-62.
- 9-Coles, S., Bawa, J., Trenner, L., y Dorazio, P. (2001). An introduction to statistical modeling of extreme values, volumen 208. Springer.
- 10- Segura, A. M., & Perera, G. (2023). Metabolic constraints on the body size scaling of extreme population densities. *Ecology Letters*, 26(6), 919–928. <https://doi.org/10.1111/ele.14211>

**Datos del curso**

**Fecha de inicio y finalización:** 15 de agosto del 2025- 21 de noviembre del 2025

**Horario y Salón:** Viernes de 13 a 16 hrs., sala polifuncional del CURE, sede Rocha, con transmisión por Zoom y publicación de notas de curso (tanto teóricos como prácticos) y publicación de videos de clases

**Arancel: no**

[Si la modalidad no corresponde indique "no corresponde". Si el curso contempla otorgar becas, indíquelo]

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado: no**

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente: no**