

Formulario de Aprobación Curso de Posgrado 2013

Asignatura: Introducción a la Teoría de Valores Extremos

**Profesor de la asignatura** <sup>1</sup>: Dr. Joaquín Ortega Sánchez, Investigador Titular, Centro de Investigación en Matemáticas, A.C., Guanajuato, Gto. México

**Profesor Responsable Local** <sup>1</sup>: Dr. Ernesto Mordecki. Dr en Matemática. Gr 5. Centro de Matemática, Facultad de Ciencias.  
(título, nombre, grado, Instituto)

**Docentes fuera de Facultad:**  
(título, nombre, cargo, Institución, país)

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

**Fecha de inicio y finalización:** 18 al 22 de noviembre de 2013  
**Horario y Salón:**

**Horas Presenciales:** 17  
(se deberán discriminar las mismas en el ítem Metodología de enseñanza)

**N° de Créditos:** 5  
(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 la enseñanza)

**Público objetivo y Cupos:**  
Estudiantes de posgrado o estudiantes de grado en Matemáticas, Estadística o Ingeniería (estos últimos si han llevado previamente cursos de Estadística). Número de plazas depende del laboratorio donde se hagan las prácticas.  
(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 en el Depto. de Posgrado, hasta completar el cupo asignado)

**Objetivos:** En este curso se introducen las ideas fundamentales del análisis estadístico de valores extremos, con énfasis en los aspectos prácticos y las aplicaciones a datos ambientales. Entre los aspectos que consideraremos están:

- Fundamentos matemáticos: Resumen de los resultados que sirven de base al análisis estadístico de valores extremos. Distribuciones límite y dominios de atracción.
- Método de máximos por bloques. Estimación de parámetros. Selección y validación de modelos.
- Método de excesos de un umbral. Excesos y la distribución generalizada de Pareto. Estimación de parámetros. Selección y validación de modelos.
- Extensión al caso de sucesiones estacionarias. Índice extremal.

De alcanzar el tiempo incluiremos aspectos de extremos multivariados y procesos max-estables.

Para los aspectos prácticos usaremos el lenguaje estadístico R, en el cual hay diversos paquetes para el análisis de datos extremos como ismev, evir, evd y extRemes. Familiaridad con R es deseable pues no habrá tiempo para dar una introducción de este lenguaje.

**Conocimientos previos exigidos:** Cursos básicos de probabilidad y estadística. Conocimiento básico del software R.

**Metodología de enseñanza:**

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

- Horas clase (teórico): 7.5
- Horas clase (práctico):
- Horas clase (laboratorio): 7.5
- Horas consulta: 2
- Horas evaluación:
- Subtotal horas presenciales: 17
- Horas estudio: 20
- Horas resolución ejercicios/prácticos: 20
- Horas proyecto final/monografía: 20
- Total de horas de dedicación del estudiante: 77

**Forma de evaluación:** Proyecto final en aplicaciones de Valores Extremos que sean de interés del estudiante.

**Temario:**

1. Introducción. Descripción del problema. Resultados básicos sobre convergencia de máximos y dominios de atracción.
2. Modelos de máximos por bloques. Estimación por máxima verosimilitud. Descripción de la verosimilitud. Estimadores. Problema de falta de regularidad. Verosimilitud perfil. Intervalos de confianza. Niveles de retorno / cuantiles. Intervalos de confianza. Gráficas de diagnóstico. Extensión a estadísticos de orden.
3. Modelos de excesos sobre un umbral. Bases del método. Teorema de Pickands. Estimadores de máxima verosimilitud. Intervalos de confianza. Gráficas de diagnóstico.
4. Otros modelos. Poisson – GPD. Estimadores de máxima verosimilitud. Intervalos de confianza. Gráficas de diagnóstico. Procesos puntuales. Estimadores de máxima verosimilitud. Intervalos de confianza. Gráficas de diagnóstico. Estimación por momentos pesados por probabilidad.
5. Procesos Estacionarios. Bases matemáticas. Índice extremal. Estimación y declustering. Procesos-no estacionarios. Parámetros dependientes del tiempo. Estimación. Estacionalidad.

**Bibliografía:**

- An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values, S. Coles. Springer ISBN:1852334592 (2001).  
Extreme Value Theory. An Introduction. L. de Haan, A. Ferreira. Springer ISBN:0-387-23946-4 (2006).  
Extreme Value and Related Models with Applications in Engineering and Science, E. Castillo, A.S. Hadi, N. Balakrishnan, J.M. Sarabia. Wiley ISBN: 047167172X (2004).  
Extreme Values in Finance, Telecommunications and the Environment, B. Finkenstadt, H. Rootzén (Eds.). Chapman & Hall/CRC ISBN: 1-58488-411-8. (2004).  
Extreme Value Distributions. Theory and Applications. S. Kotz, S. Nadarajah. Imperial College Press ISBN: 1860942245 (2000).  
Modeling Extremal Events for Insurance and Finance. P. Embrechts, C. Klüppelberg, T. Mikosch. Springer ISBN: 3540609318 (1998).  
Statistical Analysis of Extreme Values with Applications to Insurance, Finance, Hydrology and Other Fields, Third Edition. Birkhauser ISBN: 978-3-7643-7230-9 (2007).  
Extreme Values, Regular Variation, and Point Processes, S. I. Resnick. Springer ISBN: 0387759522 (1987).  
The Asymptotic Theory of Extreme Order Statistics, J. Galambos. Wiley ISBN: 0471021482 (1978).

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