



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

SALTA, 13 de marzo de 2017

EXP-EXA: 8057/2017

RESCD-EXA: 064/2017

VISTO:

La Nota-Exa N° 136/17 por la cual el Mestre Juan Carlos Rosales y el Dr. José Ávila Blas, proponen el dictado del Curso de Posgrado "Series de tiempo aplicadas al Análisis de Epidemias I".

CONSIDERANDO:

Que se cuenta con visto bueno del Departamento de Matemática y despachos favorables del Comité Académica de la Maestría en Matemática Aplicada y de la Comisión de Docencia e Investigación.

Que el curso en cuestión se encuadra en la Res. CS-640/08 (Reglamento para Cursos de Posgrado de la Universidad), en la RESCD-EXA N° 481/12 (Normativa para el dictado de Cursos de Posgrado de la Facultad) y en la RESCD-EXA N° 017/16.

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias.

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
(en su sesión ordinaria del día 08/03/17)

R E S U E L V E:

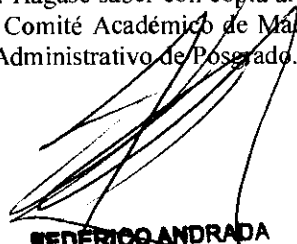
ARTÍCULO 1º: Autorizar el dictado del Curso de Posgrado "Series de tiempo aplicadas al Análisis de Epidemias I", a cargo del Mestre Juan Carlos Rosales y del Dr. Orlando José Ávila Blas, con las características y requisitos que se explicitan en el Anexo I de la presente resolución.

ARTICULO 2º: Disponer que una vez finalizado el dictado del curso, los responsables elevarán el listado de los promovidos para la confección de los certificados y/o constancias respectivos, los que serán emitidos por esta Unidad Académica de acuerdo a la reglamentación vigente.

ARTICULO 3º: Dejar aclarado que la presente resolución no constituye un documento que acredite la concreción del curso; para ello los directores responsables del mismo deberán elevar el informe final de realización correspondiente, con los detalles que el caso amerite, dentro de los 8 (ocho) meses desde la finalización del dictado. En caso de que los cursos no se pudieran dictar, el docente responsable deberá informar tal situación, dentro de los 30 (treinta) días de la fecha prevista para su inicio.

ARTÍCULO 4º: Hágase saber con copia al Mestre Juan Carlos Rosales, al Dr. José Ávila Blas, a la Dra. Dora Ana Davies, al Comité Académico de Maestría en Matemática Aplicada, a los Departamentos Docentes y al Departamento Administrativo de Posgrado. Cumplido, resérvese.

mxs
rer


FEDERICO ANDRADA
Director Genl. Adm. Académico y/o:
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa




Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449
Republica Argentina

ANEXO I de la RESCD-EXA N° 064/2017 - EXP-EXA: 8057/2017

Curso de Posgrado: “Series de tiempo aplicadas al Análisis de Epidemias I”

Directores Responsables del curso: Mestre Juan Carlos Rosales y Dr. Orlando José Avila Blas.

Cuerpo Docente: Mestre Juan Carlos Rosales, Dr. Orlando José Avila Blas y Dra. Dora Ana Davies.

Fines y Objetivos:

Este curso tiene por objetivo brindar a los participantes una introducción a la teoría de las series de tiempo que pueda servir de base para aplicarlas cuando sea necesario en sus trabajos de investigación en diferentes líneas como ser: las ciencias naturales, sociales, económicas, físicas o de ingeniería. En ellas, muchas veces es preciso aplicar métodos estadísticos vinculados con las series de tiempo para obtener pronósticos y/o simulaciones.

En particular las ejemplificaciones y series de estudios serán focalizadas en el tratamiento de variables asociadas a casos de enfermedades que afectan a los seres humanos, no obstante los algoritmos y métodos desarrollados pueden hacerse extensivos a otras variables con características dinámicas en el tiempo como ser radiación solar, índices de calentamiento global, vientos, lluvias, indicadores característicos en Economía, entre otras.

Las técnicas desarrolladas permitirán bosquejar inferencias de series temporales, a partir de un modelo hipotético probabilístico que pueda representar los datos. Una vez que la familia de modelos posible sea seleccionada entonces se puede iniciar la estimación de los parámetros involucrados. El próximo paso consiste en analizar la bondad del ajuste a los datos. Una vez que un “adecuado” modelo ha sido desarrollado, éste puede ser utilizado de diferentes maneras dependiendo del campo particular de la aplicación. La idea final es que el modelo pueda ser usado de modo simple para proveer una descripción compacta de los datos analizados y poder realizar la generación de valores sintéticos, con un alto nivel de confiabilidad.

Objetivos Generales

Que los participantes logren:

- Ampliar el marco referencial de aplicaciones de la matemática a diferentes disciplinas como las ciencias naturales, sociales, económicas o de ingeniería.
- Utilizar elementos básicos para el planteo de una aproximación general de bases de datos por medio del análisis de series de tiempo.

Objetivos Especificos

Que los participantes sean capaces de:

- Descomponer series de tiempo por medios de diferentes procesos.
- Adquirir elementos para la modelización por series de tiempo como aproximación general de una serie de datos.
- Aplicar los conceptos de convergencia en media, media cuadrática, en probabilidades para obtener resultados básicos de series de tiempo estacionarias.
- Obtener modelos para las funciones ACVF y ACF, y con los mismos extraer conclusiones a partir de sus comportamientos en convergencia temporal.

Metodología: El dictado será de carácter presencial y semipresencial. Se diseñarán situaciones didácticas para las clases teóricas las cuales serán expositivas asistidas por computador y utilizando el pizarrón. En las clases prácticas se propiciará el trabajo individual y grupal mediante la resolución de problemas.

Duración: 60 horas

Distribución horaria: 40 horas presenciales (20 de teoría, 20 de prácticas) y 20 horas semipresenciales. Las clases serán desarrolladas durante un cuatrimestre, con una duración de 4 horas semanales.

///...



ANEXO I de la RESCD-EXA N° 064/2017 - EXP-EXA: 8057/2017

Conocimientos Previos Necesarios: Nociones básicas de cálculo, Álgebra Lineal, Probabilidades y Estadística. Se requiere un conocimiento mínimo de programación o manejo de software o paquetes para análisis estadístico.

Profesionales a los que está dirigido el curso: Licenciados en Matemática, en Física, en Biología. Profesores en Matemática, Física. Otras carreras afines en las que la temática resulte de interés y/o aplicación.

Carrera de Postgrado a los que está dirigido el curso: Maestría en Matemática Aplicada y otras carreras de Postgrado para las cuales la Temática desarrollada resulte de interés.

Aceptación de alumnos avanzados: Se aceptarán alumnos avanzados de las carreras mencionadas y afines.

Cupo: 20 participantes

Sistema de Evaluación: Para aprobar el curso los participantes deben asistir a un 80% de las clases Teóricas y Prácticas. Además deberán aprobar un examen parcial o su recuperación con al menos el 60% del total de puntos distribuidos en el mismo y aprobar el Examen Final, el cual versará sobre aplicaciones de los temas desarrollados en el curso. Este se evaluará en una escala del 1 al 10, debiendo el participante obtener una nota mínima de 6 (seis) puntos para obtener la condición de aprobado.

Fecha de dictado: del 31/03/2017 al 16/06/2017

Erogaciones: Sin erogaciones. **Arancel:** sin arancel.

Programa del curso

Unidad I

Elementos de análisis exploratorio con series de tiempos. Algunos modelos simples con series de tiempo, i.i.d ruido, proceso binario, caminata aleatoria. Modelos con tendencia y estacionalidad. Una aproximación general a la modelización con series de tiempo. Implementaciones numéricas en ambiente Matlab.

Unidad II

Medidas básicas en investigaciones epidemiológicas sobre macroparásitos y microparásitos. Incidencia de infección o de la enfermedad. Prevalencia de infección. Cambios longitudinales y horizontales de la incidencia. Superficies I: $\mathbf{R}^2 \rightarrow \mathbf{R}$, para analizar patrones estacionales de incidencias. Periodicidad de la incidencia en infecciones endémicas. Posibles mecanismos. Tasa reproductiva básica. Número reproductivo Básico. Teorema del Umbral.

Unidad III

Función media. Funciones de autocovariancias (ACVF) y de autocorrelaciones (ACF). Estacionariedad débil. Estacionariedad estricta. Modelos estacionarios y la función de autocorrelación. ACF para ruido blanco. ACF para promedio móvil de orden 1: MA(1). Función de Autocorrelación muestral. Modelos de descomposición clásica. Estimaciones: suavización con filtro de promedio móvil finito. El operador diferenciación ∇ . Tests para la sucesión estimada del ruido. Test de Pormanteau. Test de Liung-Box. Implementaciones numéricas.

Unidad IV

Construcción y análisis de correlogramas para las notificaciones de casos semanales y mensuales de enfermedades. Posibles Aplicaciones a vectores de macroparásitos como *Biomphalaria tenagophila*, *Biomphalaria Orbigny*, *Hellobdella* sp, peces Charácidos en limnotopos del Valle de Lerma. Aplicaciones para enfermedades transmitidas por vectores en la zona subtropical de Salta: Dengue, Zika, Chikungunya, Leishmaniasis, Chagas, Hanta-virus. Estimación y eliminación de la tendencia. Desarrollo de script de implementaciones.



ANEXO I de la RESCD-EXA N° 064/2017 - EXP-EXA: 8057/2017

Unidad V

Funciones de valores reales definidas sobre Z definidas no negativas. Teorema de caracterización de series de tiempos estacionarias por función ACVF par y definida positiva. Procesos estocásticos estacionarios. Procesos de promedios móviles de orden q , $MA(q)$. Procesos lineales, el modelo $MA(\infty)$. Condición de convergencia en probabilidades para procesos lineales. Resultados relacionadas con la aplicación de filtros lineales aplicados a series de tiempos estacionarias. Introducción a los procesos $ARMA(p,q)$. Procesos invertibles y no invertibles. Teorema de Convergencia en media cuadrática de la media muestra la media. Bandas de confiabilidad para las estimaciones de ACVF y ACF. Implementaciones en Matlab.

Referencias Bibliográficas

[1] A First Course on Time Series Analysis. Examples with SAS by Chair of Statistics, University of Würzburg. Version 2011. Editors Michael Falk, Frank Marohn, René Michel, Daniel Hofmann, Maria Macke, Christoph Spachmann, Stefan Englert. Programs Bernward Tewes, René Michel, Daniel Hofmann, Christoph Spachmann, Stefan Englert.

[2] Anderson R. and May R. 1991. Infectious Diseases of Humans. Dynamics and Control. Oxford University Press Inc. New York.

[3] Renshaw E. 1993. Modelling Biological Populations in Space and Time. Cambridge Studies in Mathematical Biology.

[4] Box and Jenkins. 1976. Time Series Analysis Forecasting and Control. Holden Day.

[5] Chatfield C. The Analysis of Time Series an Introduction. Chapman Hall/CRC.

[6] Harris R. Sollis R. 2003. Applied Time Series Modelling and Forecasting. Wiley Press.

[7] Harvey AC. 1993. Time Series Models. MIT Press.

[8] Daley D. and Gani J. 1999. Epidemic Modelling An Introduction. Cambridge Studies in Mathematical Biology.

[9] Rosales JC. Yang HM. and Avila Blas O J. Variability Modeling of Rainfall, Deforestation, and Incidence of American Tegumentary Leishmaniasis in Orán, Argentina, 1985-2007. *Interdisciplinary Perspectives on Infectious Diseases*, Vol(2014) pp1-11, 2014. ISSN 1687708X, 1687-7098

[10] Rosales JC. e Yang HM. 2006. Modelagem Matemático para Descrever Transmissão de leishmaniose. En *Tendências Em Matemática Aplicada*, Vol 7 (2), pp337-346. ISSN 1677-1966.

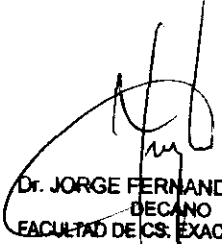
[11] Rosales JC. Davies DA. Yang HM y Ostrowski de Nuñez M. 2008. Efectos de Variaciones de la tasa de Infección de *Australapatemonsp.* en *Biomphalaria tenagophila* en la zona Tres Palmeras, Salta, Argentina. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias*, Vol(XIV), pp 135-142. ISSN 0325-7533.

[12] Musso HE, Avila Blas OJ. El uso de perceptrones multicapa para la modelización estadística de series de tiempo no lineales de so_2 , en Salta Capital, Argentina. *Revista de Matemática Teoría y Aplicaciones*. Vol(20) 1. ISSN 1409-2433.

[13] Avila Blas O J. Collivadino EG. y Grossi Gallegos H. 2003. Modelos estadísticos estructurales de series de promedios mensuales de heliofanía para algunas localidades del Gran Buenos Aires. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente* Vol(7) 2, ISSN 0329-5184.


FEDERICO ANBRADA
Director Gral. Adm. Académico y
Facultad de Ciencias Exactas - UNSa




Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE
DECANO
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa