

Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

EXP-UNC: 49517/2015

Resolución CD N° 361/2015

**PROGRAMA DE ASIGNATURA**

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| <b>ASIGNATURA:</b> Astrometría                             | <b>AÑO:</b> 2015              |
| <b>CARÁCTER:</b> Optativa                                  |                               |
| <b>CARRERA:</b> Licenciatura en Astronomía                 |                               |
| <b>RÉGIMEN:</b> Cuatrimestral                              | <b>CARGA HORARIA:</b> 120 hs. |
| <b>UBICACIÓN en la CARRERA:</b> 4to Año – 2do Cuatrimestre |                               |

**FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS**

**Fundamentación:**

En una época de sobreabundancia de datos en astronomía es necesario poseer habilidades para seleccionar y analizar adecuadamente los mismos desde el punto de vista estadístico.

**Objetivos:**

Proveer a los alumnos de las herramientas estadísticas básicas adecuadas para realizar estudios estadísticos en astronomía, en particular, y en las ciencias naturales, en general.

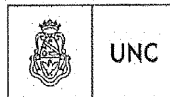
Al finalizar la materia los estudiantes estarán en condiciones de:

- comprender la teoría de probabilidades y su relación con la estadística;
- aplicar conceptos básicos de la teoría en la resolución de problemas;
- reconocer la utilidad de las distintas herramientas estadísticas y su aplicación en problemas de análisis de datos astronómicos;
- familiarizarse con el manejo computacional de distintos softwares y lenguajes de programación destinados al análisis de datos;
- saber desenvolverse durante la exposición oral de temas relacionados.

**CONTENIDO**

**Parte 1: Teoría de la Probabilidad**

- Relación entre la probabilidad y la estadística.
- Eventos y espacio muestral.
- Probabilidad a priori y a posteriori.
- Formulación axiomática y reglas para el cálculo de la probabilidad.
- Probabilidad condicional.
- Eventos independientes.
- Teorema de Bayes
- Variable aleatoria: definición.
- Función distribución de probabilidad
- Valor promedio y varianza.
- Función distribución de probabilidad acumulada
- Distribuciones de probabilidad discretas: Bernoulli, Binomial, Poisson, etc.
- Estimaciones de valor medio, varianza y función integrada.
- Distribuciones de probabilidad continuas: Normal, Exponencial, Gamma, etc.
- Generadores de números (pseudo)aleatorios. Congruencia Lineal.
- Generación de distribuciones de probabilidad: método de inversión, de rechazo, de Box-Muller, etc.
- Caracterización completa de las distribuciones de probabilidad. Momentos, Función generatriz, Cumulantes.



Universidad  
Nacional  
de Córdoba



**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

EXP-UNC: 49517/2015

Resolución CD N° 361/2015

## Parte 2: Inferencia Estadística

- Conceptos. Muestra y Muestreo.
- Distribuciones muestrales. Distribución de la media muestral. Propiedad reproductiva de la distr. Normal. Teorema del Límite Central. Distr. de la diferencia de medias muestrales.
- Métodos Inferenciales.
- Estimación. Estimación puntual. Intervalos de confianza. Histogramas. Técnicas de Remuestreo.
- Prueba de Hipótesis. Determinación de parámetros poblacionales. Método de Chi-cuadrado. Método de Kolmogorov-Smirnov. Independencia Estadística.
- Modelización de datos Bayesiana. Máxima probabilidad. Cuadrados mínimos: lineal general y no-lineal (gradiente descendiente, newton y Levenberg-Marquardt).
- Modelos Monte Carlo con cadenas de Markov (MCMC).
- Arquitecturas. Aproximaciones e interpolaciones. Bases de funciones ortogonales. Transformadas ortogonales.
- Validación cruzada.
- Redes Neuronales: introducción, aprendizaje y deconvolución.
- Análisis de componentes principales (PCA).
- Análisis de clustering: K-means, Gaussian Mixture models, jerárquico, etc.
- Análisis de Fourier aplicado a la modelización de datos. Transformada rápida de Fourier y aplicaciones. Wavelets.
- Imágenes digitales: nociones básicas, formación, procesamiento, operaciones, matrices, transformaciones (geométrica, etc.).
- Visualización de datos: definiciones, generalidades, ejemplos y visualización interactiva.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Apunte de la cátedra de Astrometría (2010-2014).
- An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, T. Anderson, 1984 John Wiley.
- Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, Third Edition, 2007, Cambridge University Press.
- The Practical SQL Handbook, J. Bowman, 1996 Addison Wesley.
- Reviews y artículos específicos.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bayesian Core A Practical Approach to Computational Bayesian Statistics, J. M. Marin & Ch. P. Robert, 2007, Springer-Verlag, New York.
- Introducción a la Minería de Datos, A. Orallo 2004. Pearsons Prentice Hall.
- Information Theory, Inference and Learning Algorithms, David MacKay, 2003 Cambridge University Press.



UNC

Universidad  
Nacional  
de Córdoba

FAMAF

**FAMAF**  
Facultad de Matemática,  
Astronomía y Física

EXP-UNC: 49517/2015

Resolución CD N° 361/2015

### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Se dictarán clases teóricas y se realizarán trabajos prácticos en el aula de computación para la resolución de guías de ejercicios.

### **EVALUACIÓN**

#### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

Se evaluarán aspectos prácticos en 4 trabajos prácticos con entrega de informe, más una exposición oral final sobre temas relacionados.

#### **CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD**

El alumno deberá:

- cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas;
- aprobar el 60% de los informes de los Trabajos Prácticos y la exposición oral final.

✍  
Tn