

# CENTRO DE POSTGRADO EN ECOLOGIA Y CONSERVACION

## INSTITUTO DE ECOLOGIA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

### 1. DATOS INFORMATIVOS

- Universidad Mayor de San Andrés.
- Facultad de Ciencias Puras y Naturales.
- Programa: Maestría en Ecología y Conservación VIII Versión.
- Asignatura: Estadística y Diseño Experimental, Parte I (22 de Junio al 26 de Julio).
- Ciclo Académico: I Semestre 2009.
- Docentes: Dra. Stéphanie Depickère y Dr. Marcelo Ramírez.
- Coordinador: Dr. Luis F. Pacheco.

### 2. GENERALIDADES Y OBJETIVOS

La estadística es una herramienta fundamental no sólo en las denominadas ciencias duras sino también en ciencias sociales y su utilización permite expresar cualitativa y/o cuantitativamente el comportamiento de un fenómeno y además tener una idea de la confiabilidad de los resultados. Actualmente es indispensable que las conclusiones de cualquier investigación estén respaldadas por resultados estadísticos que van desde la planificación en la obtención de datos a la predicción. El curso está estructurado de manera que los estudiantes, independientemente de su formación básica, puedan tener una visión global de la teoría estadística y sus aplicaciones. Así, después de una introducción que dé una visión general de la estadística, se abordarán tres partes esenciales de la estadística: la estadística descriptiva, la teoría de probabilidades y la estadística inferencial. Cada una de estas partes será desarrollada de manera que los estudiantes sean capaces de aplicar en sus trabajos e investigaciones ulteriores. Así, se pueden mencionar un objetivo general y cuatro objetivos específicos correspondientes a cada una de las partes del curso.

#### OBJETIVO GENERAL.

Proporcionar al estudiante una visión general de la teoría estadística y de sus aplicaciones que le permita analizar e interpretar datos experimentales, además de tener la capacidad de planificar experimentos y optimizar su realización.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Que los estudiantes utilicen adecuadamente la terminología matemática y puedan valerse de las herramientas tecnológicas disponibles en la actualidad (hardware y software)
- Consolidar los conceptos relativos a la estadística descriptiva mediante la realización de prácticas utilizando EXCEL®, y/o SPSS®.
- Que los estudiantes tengan conceptos claros y precisos concernientes a teoría de probabilidades y que conozcan las características y propiedades de las funciones de distribución de probabilidad más importantes.
- Lograr el buen diseño de experimentos mediante el conocimiento adecuado de la estadística inferencial.

### 3. PROGRAMA ANALÍTICO

#### Introducción y conceptos básicos

El por qué de la estadística. Lenguaje matemático elemental. La importancia de la calculadora y la computadora en el trabajo estadístico.

#### PARTE I. Estadística descriptiva

##### 1. Concepto de variables aleatorias:

VARIABLES cualitativas y cuantitativas, continuas y discretas, emparejadas. Presentación de los datos para series estadísticas simples: tabla de distribución de frecuencias. Frecuencias absolutas, relativas y acumuladas. Representación gráfica: diagrama de barras, polígono de frecuencia, histograma, curva de frecuencias. Presentación de los datos para series estadísticas dobles: tabla de distribución de frecuencias. Representación gráfica: estereógrafa y diagrama de dispersión.

##### 2. Parámetros de una distribución:

Parámetros de posición: media aritmética, mediana, moda. Análisis comparativo de estos tres parámetros. Ventajas e inconvenientes de cada parámetro. Concepto del centroide. Parámetros de dispersión: varianza, desviación estándar, coeficiente de variación, coeficiente de asimetría y coeficiente de aplanamiento. Índice de riqueza, diversidad (Shannon; Simpson) y regularidad. Concepto de covarianza.

#### PARTE II. Cálculo y distribución de probabilidades

##### 3. Noción de probabilidad:

Definición de probabilidad. Teoría de conjuntos. Análisis combinatorio (ordenamientos, permutaciones y combinaciones). Cálculo de la probabilidad de un evento. Probabilidades condicionales.

##### 4. Distribución de probabilidades:

Distribución de probabilidades para variables discretas y continuas. Función de repartición. Función de densidad. Momentos de una distribución de probabilidad. Distribuciones de probabilidades discontinuas: Binomial, Poisson, Binomial Negativa, Hipergeométrica; y continuas: Normal, Normal Centrada Reducida, Exponencial, Chi Cuadrado, Fisher-Snedecor, Student.

#### PARTE III. Teoría estadística de la estimación y pruebas de hipótesis estadística

##### 5. Estimación e hipótesis estadísticas:

Noción de estimador. Intervalo de confianza. Hipótesis estadísticas. Error de tipo I y II. Umbral de decisión. Pruebas bilaterales y unilaterales. Diseño de muestreo y diseño experimental.

##### 6. Pruebas de comparación de dos o varias muestras:

Comparación de varianzas y de desviación estándar. Comparación de medias. ANOVA 1 y pruebas H.S.D de Tukey y S.N.K. Comparación de frecuencias, proporciones o porcentajes: Chi Cuadrado, Prueba exacta de Fisher.

##### 7. Pruebas no paramétricas de comparación de muestras:

Pruebas de comparación de dos muestras independientes (Mann-Whitney), o dependientes (Wilcoxon). Comparación de varias muestras (Kruskal-Wallis).

**8. Correlación y regresión:**

Concepto de correlación lineal o correlación de Pearson y correlación no paramétrica de rango (correlación de Spearman). Regresión lineal y coeficiente de determinación. Regresiones no lineales.

**4. EVALUACIÓN**

El seguimiento y aprovechamiento de los estudiantes se efectuará mediante dos evaluaciones parciales que tendrán lugar los días lunes y un examen final el último día de clases. Siendo el detalle de la ponderación:

- 2 exámenes parciales.....30% c/u.
- Examen final.....40%.

**5. HORARIOS**

La carga horaria de clases es de 4 horas por día que comprenden el avance de aspectos teóricos y prácticas computacionales, siendo los horarios:

- Lunes, Miércoles y Viernes.....8:00 – 12:00.
- Marte y Jueves.....14:00 – 18:00.

**6. CRONOGRAMA TENTATIVO DE ACTIVIDADES**

Semana/Capítulos o actividad	1er. parcial	2do. parcial	Examen final	Intro	1	2	3	4	5	6	7	8
22-06 – 26/06												
29/06 – 03/07												
06/07 – 10/07												
13/07 – 17/07												

**7. BIBLIOGRAFÍA**

La bibliografía comprende textos básicos de probabilidad y estadística y bioestadística que estarán disponibles en las computadoras para que los estudiantes tengan acceso a los mismos.:

- Introductory Biostatistics. Chap T. Le. Wiley.
- Introducción a la Teoría de la Estadística. A. M. Mood & F. A. Graybill.
- Bioestadística Aplicada a Bioquímica y Farmacia. J. C. Azzimonti. Ed. Universitaria.
- Probability Theory with Applications. M. M. Rao & R. J. Swift. Springer.
- Teoría y Problemas Resueltos de Probabilidad. Lipschutz. McGraw-Hill.