



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Matemáticas  
 Área: Matemáticas

(Programa del año 2007)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 17/03/2008 08:31:46)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
LABORATORIO DE PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	P.T.C.E.B.E.P.M.	14/05	2	2c
LABORATORIO DE PROBABILIDAD Y ESTADISTICA	PROF.UNIV. EN MAT.	13/05	2	2c

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
FRANZINI, DORA AMALIA	Prof. Responsable	P.ASO EXC	40 Hs
BLOIS, MARIA INES	Responsable de Práctico	A.1RA SEM	20 Hs
MUÑOZ, NELLY NANCY	Responsable de Práctico	A.1RA EXC	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	4 Hs	5 Hs	Hs	9 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoría con prácticas de aula	2 Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
06/08/2007	09/11/2007	14	136

### IV - Fundamentación

Mediante los contenidos temáticos, las actividades propuestas y principalmente la estructura del programa se pretende desarrollar en los alumnos el pensamiento aleatorio, la capacidad de enfrentar con solvencia situaciones problemáticas en presencia de azar y simultáneamente desarrollar el pensamiento de tipo inferencial estadístico.

Por otra parte, dado que la asignatura corresponde a los Planes de Estudio de los Profesorados en Matemática, se desarrollarán debates respecto a la transposición didáctica de algunos temas, para la enseñanza en Educación General Básica y Polimodal, poniendo especial énfasis en el diseño y ejecución de experiencias destinadas a tales niveles educativos.

El contenido de la asignatura consta esencialmente de tres partes, cada una de las cuales tiene características propias, no sólo desde el punto de vista conceptual, sino también a partir de los procedimientos utilizados y de los procesos mentales requeridos. Estos tres grandes temas pueden considerarse como Ejes temáticos para el desarrollo de los contenidos conceptuales:

EJE I.- ESTADISTICA DESCRIPTIVA : Unidad 1

EJE II.- ELEMENTOS DE TEORIA DE LA PROBABILIDAD: Unidades 2, 3, 4 y 5, 6, 7.

EJE III.-ESTADISTICA INFERENCIAL: Unidades 9, 10, 11 y 12 ( Unidad 8, nexos entre Ejes II y III)

Las características sobresalientes de los Ejes temáticos son las siguientes:

### EJE I.- ESTADISTICA DESCRIPTIVA: (Mundo Real)

Este eje tiene la particularidad de poder articularse fácilmente con los saberes previos. Se refiere a la recopilación de datos, a la organización de los mismos, a su síntesis adecuada y a sus interpretaciones gráficas. Aquí se exploran las ideas básicas acerca de la síntesis de los datos: diagramas, promedios, variabilidad, asimetría y valores atípicos. La razón fundamental de incluir Estadística Descriptiva es que el concepto de frecuencia relativa y sus propiedades, que resultan muy naturales, preparan un medio muy adecuado para generar una actitud de aceptación por analogía, de la definición axiomática de probabilidad. Cuando no se utiliza esta estrategia, la definición axiomática frecuentemente es percibida por los alumnos como caprichosa y arbitraria.

### EJE II.-ELEMENTOS DE TEORIA DE LA PROBABILIDAD: (Modelos Teóricos)

El dar sentido a los datos estadísticos requiere comprender la variabilidad aleatoria. Hay aleatoriedad en los datos muestrales, porque los datos son observaciones de variables aleatorias y porque las muestras se eligen al azar. Donde hay aleatoriedad hay incertidumbre.

Un elemento clave para entender el comportamiento de los datos, es entender el grado de incertidumbre que éstos encierran. La Teoría de la Probabilidad es el lenguaje matemático de la incertidumbre y de la aleatoriedad, que provee la base teórica para interpretar las incertidumbres que se presentan en estadística.

En este eje se realiza abundante ejercitación para desarrollar el pensamiento aleatorio o estocástico y se desarrollan modelos teóricos de distribuciones discretas y continuas.

### III.- ESTADISTICA INFERENCIAL : (Mundo real)

La Teoría Estadística se basa en la probabilidad para la determinación cuantitativa de la incertidumbre o probabilidad de error en una inferencia. En este eje se enseña métodos para estimar parámetros poblacionales a partir de datos muestrales y también técnicas para poner a prueba hipótesis estadísticas.

## V - Objetivos

Un objetivo que atraviesa transversalmente todo el programa es que el alumno se familiarice con el pensamiento aleatorio y aprenda a tomar decisiones en presencia de azar. Es decir que, frente a un problema real cuya solución presenta varias opciones posibles, logre la capacidad de evaluar probabilísticamente el riesgo de cada una y tome la decisión que resulte más conveniente, logrando inferencias confiables y estimaciones precisas.

Resulta de fundamental importancia, que el alumno adquiera el hábito y la responsabilidad de poner a prueba sus hipótesis y por tanto que conozca las técnicas estadísticas adecuadas para hacerlo.

Otro importante objetivo es la adquisición, por parte del alumno, de hábitos tales como: de trabajo intenso y productivo, de interrogarse a sí mismo, de analizar situaciones problemáticas y de cumplir metas en plazos establecidos.

Respecto a los contenidos conceptuales y procedimentales, se pretende que el alumno desarrolle destreza en la manipulación de los conceptos teóricos, habilidad para realizar demostraciones matemáticas y además, que aprenda cuales, como, cuándo y donde, aplicarlos para la resolución de problemas del mundo real. En particular que aprenda a usar la estadística como instrumento para el análisis, dentro de las actividades de su futura práctica docente.

Como esta asignatura corresponde a los Planes de Estudio de los Profesorados en Matemática, resulta conveniente discutir algunos temas acerca de la transposición didáctica pertinente para el 3° ciclo de EGB y para la Educación Polimodal.

Todo ello en el marco de una conducta ética y evitando el uso de la Estadística como instrumento para distorsionar la realidad.

## VI - Contenidos

### CONTENIDOS CONCEPTUALES Y PROCEDIMENTALES DE CADA EJE .

#### EJE I: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

##### UNIDAD 1: Introducción y Estadística Descriptiva

###### a.- Introducción

La estadística en la vida cotidiana. La Estadística en la investigación científica. El estadístico y la toma de decisiones. Ejemplos de problemas estadísticos. Estadística Descriptiva: Población y muestra. Inferencia Estadística . Partes de un problema estadístico Tipos de variables aleatorias: cuanti y cualitativas

## b.- Organización de la información

Organización de datos: Distribuciones de frecuencias. Frecuencias relativas. Datos agrupados Métodos gráficos. Gráficos que engañan. Diagramas de líneas. Diagramas de barras y de sector circular. Histograma. Diagrama de Pareto. Diagrama de tallos y hojas.

## c.- Medidas de tendencia central y de dispersión

Medidas descriptivas numéricas. Medidas de tendencia central: valores típicos. Media, Mediana y Moda. Medias truncadas. Valores atípicos. Medidas de ubicación(truncadas), Media ponderada. Diagrama de medias para el Control de Calidad. Medidas de variabilidad : rango, desviaciones, desviación media absoluta, varianza, desviación estándar. Significado práctico de la desviación estándar Regla empírica. Límites de control. Cuartiles. Rango intercuartílico. Momentos muestrales, asimetría y curtosis

### \* Contenidos Procedimentales de la Unidad 1

Desarrollar la habilidad de detectar la presencia de la estadística en la vida cotidiana. Organizar la información numérica. Realizar el análisis exploratorio de los datos. Construir distribuciones de frecuencias y frecuencias relativas. Elaborar tabulaciones- Representar gráficamente los datos e interpretar su comportamiento Calcular los valores típicos e interpretarlos en el contexto del problema. Determinar el grado de variabilidad de los datos respecto de los valores típicos. Interpretar cómo la selección de la escala gráfica influye en la interpretación de los gráficos y tomar conciencia de los riesgos de distorsiones que genera la selección de la escala .

## **EJE II : ELEMENTOS DE TEORÍA DE LA PROBABILIDAD**

### UNIDAD 2: Análisis combinatorio y probabilidad

Métodos Combinatorios. Concepto de incertidumbre y noción de probabilidad. Rol de la Probabilidad en la Estadística. Probabilidad e Inferencia. Experimento aleatorio. Espacio Muestral. Eventos simples y compuestos. Relaciones entre eventos .Reseña histórica. Definición clásica de probabilidad. Sus limitaciones. Definición frecuencial. Ley aditiva para eventos mutuamente excluyentes. Ley aditiva general. Ley de los complementos. Probabilidad condicional . Ley multiplicativa para las probabilidades conjuntas. Definición axiomática de probabilidad. Independencia de eventos. Tablas y árboles. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes.

### \* Contenidos Procedimentales de Unidad 2

Aprender a :

Contar de manera abreviada y no constructiva.

Construir el espacio muestral asociado a un experimento aleatorio.

Calcular las probabilidades a priori de eventos aleatorios.

Usar las leyes que rigen el azar, tanto para eventos independientes como condicionados.

Usar recursos como tablas y árboles. Calcular probabilidades a posteriori.

Aplicar los conceptos y métodos a la resolución de problemas del mundo real.

### **UNIDAD 3 : Distribuciones de probabilidad y densidades de probabilidad univariadas**

Variables aleatorias y su relación con la inferencia estadística. Clasificación de las variables aleatorias. Variables aleatorias discretas. Distribución de probabilidades. Propiedades. Función de distribución. Variables aleatorias continuas. Función de densidad y Función de distribución.

### UNIDAD 4 : Esperanza matemática y Momentos

Esperanza , varianza y desviación estándar de variables aleatorias discretas y continuas. Propiedades de la esperanza y la varianza. Momentos. Desigualdad de Tchebyshev.

### \* Contenidos Procedimentales de Unidades 3 y 4

Aprender a :

Asociar variables aleatorias adecuadas a un experimento aleatorio.

Distinguir entre variables discretas y continuas.

Asignar probabilidades a los valores de las variables discretas y construir sus distribuciones.

Asociar una función de densidad adecuada a una variable aleatoria experimental continua

Verificar si una función dada es una densidad.

Determinar la función de densidad asociada a una función de distribución.

Determinar una función de distribución a partir de una densidad.

Calcular los parámetros de las distribuciones más usuales, discretas y continuas.

Detectar los efectos gráficos de los cambios de los parámetros en la función de densidad.

Calcular momentos de distribuciones más usuales.

## **UNIDAD 5 : Distribuciones discretas especiales**

Distribuciones Discretas : uniforme, Bernoulli, Binomial, Hipergeométrica, Binomial negativa y Poisson. Sus parámetros, esperanzas y varianzas.

## **UNIDAD 6 : Distribuciones continuas especiales**

Distribuciones: Uniforme, Exponencial y Normal. Uso de tablas. Distribución Normal Bivariada. Sus parámetros.

Presentación intuitiva de las estimaciones puntuales de los parámetros .Cálculo de las cotas de error. (Las justificaciones se ven en unidad 7). Distribuciones de funciones de variables aleatorias.

\* Contenidos Procedimentales de Unidades 5 y 6

Identificar las leyes que rigen cada modelo, los parámetros y las condiciones bajo las cuales puede aplicarse. Interpretar gráficamente

Determinar qué modelo teórico responde a un problema concreto.

Determinar probabilidades de eventos usando distintas distribuciones.

Distinguir la diferencia entre los parámetros y sus estimaciones muestrales.

Determinar la cota de error de las estimaciones de los parámetros.

## **Nexo entre Eje II y Eje III**

### **UNIDAD 7: Muestreo y Distribuciones Muestrales**

Población y muestra. Muestreo aleatorio simple. Sesgo de selección. Marco muestral. Estadísticos muestrales . Distribuciones muestrales. Interpretaciones de una distribución muestral. Histograma. Valores esperados y errores estándares de las sumas y medias muestrales. Distribuciones muestrales para las medias y las sumas. Teorema Central del Límite. Usos y abusos del teorema central del límite.

\* Contenidos Procedimentales de Unidad 7

Aprender a :

Distinguir entre población objetivo y población muestreada.

Distinguir entre muestra aleatoria y no aleatoria.

Interpretar el concepto de distribución muestral.

Usar tablas de números aleatorios para muestrear.

Usar las propiedades de la esperanza , la varianza y el error estándar de los estimadores

Usar el Teorema Central del Límite.

## **EJE III : ESTADÍSTICA INFERENCIAL**

### **UNIDAD 8: Estimación puntual e intervalar**

Conceptos de universo y población estadística finita. Conceptos de censo y muestra. Métodos de muestreo de poblaciones finitas. Muestreo aleatorio simple y Estimadores asociados. Tipos de estimadores. Propiedades. Estimación puntual de parámetros poblacionales, para las distribuciones más usuales. Distribución T de Student. Aplicaciones. Distribución  $t_{n-1}$ . Aplicaciones. Esperanza , varianza y error estándar de la media, de una proporción, de diferencia de medias y de diferencia de proporciones. Estimación por intervalo de confianza. Definición . Métodos para construir intervalos de confianza.

\* Contenidos Procedimentales de Unidad 8

Aprender a : Diseñar muestras, seleccionar estimadores, calcular estimaciones puntuales e intervalares de parámetros de las distribuciones usuales y determinar la cota de error.

### **UNIDAD 9 : Pruebas de Hipótesis**

Definición de hipótesis estadística. Elementos involucrados en las pruebas estadísticas de hipótesis. Pruebas estadísticas con muestras grandes, para hipótesis alternativas unilaterales y bilaterales Tipos de errores. Inferencia respecto a la media, diferencia de medias, proporciones y diferencia de proporciones. Pruebas con pequeñas muestras: Pruebas t de Student., para media y diferencia de medias y para diferencia de medias de datos apareados.

\* Contenidos Procedimentales de Unidad 9

Aprender a :

Proponer hipótesis y ponerlas a prueba. Tomar decisiones con riesgos conocidos.

Decidir el tamaño adecuado de la muestra, con riesgos y precisión de estimaciones predeterminados. Usar el software Statgraphic.

### **UNIDAD 10 : Regresión Lineal y Correlación**

Introducción. Diagrama de dispersión. Modelo lineal simple. Método de mínimos cuadrados. Estimadores de . Inferencias relativas a la pendiente de la recta. Predicción. Banda de confianza. Coeficiente de correlación. Coeficiente de

determinación.

\* Contenidos Procedimentales de Unidad 10

Aprender a:

Construir diagramas de dispersión, manualmente y con Statgraphic

Conceptualizar e interpretar el modelo de regresión lineal simple, construirlo mediante Statgraphic e interpretar sus resultados.

Realizar pronósticos y determinar sus límites de confianza. Interpretar el coeficiente de correlación, el coeficiente de determinación y la diferencia entre ambos.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

La mayoría de las clases se desarrollarán en forma teórico-práctica. Las clases prácticas consistirán en resolución de ejercicios y problemas en aula, y otras en resolución de ejercicios con uso de software, también se realizarán experimentos aleatorios. En todas las tareas se requerirá la participación activa de los alumnos.

## VIII - Regimen de Aprobación

Dado el reducido número de alumnos se dan las condiciones óptimas para realizar evaluación continua. Se evaluará la participación en clase, el cumplimiento de tareas asignadas y se tomarán dos (2) evaluaciones escritas. Cada una de ellas contendrá preguntas teóricas y ejercicios. Cada evaluación escrita tendrá su recuperación.

Condiciones para regularizar y/o promocionar

- 1.- Tener desempeño participativo en clase y no menos del 70% de asistencias.
- 2.- Cumplir con las tareas asignadas para realiza fuera de clase.
- 3.- Aprobar las dos (2) evaluaciones parciales o sus recuperaciones, con al menos seis (6) puntos, para regularizar y con al menos siete (7) puntos para promocionar.
- 4.- La nota final para la promoción sin examen final, será el promedio de las notas de las evaluaciones (al menos 7). Los alumnos que alcancen al menos 7 para promocionar, rendirán un coloquio sobre un tema especialmente asignado a cada uno.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] Freund J. E.- Walpole R.E- Estadística matemática con aplicaciones. Prentice-Hall Hispanoamericana- 1990
- [2] Mendenhall W., Scheaffer R. y Wackerly D. Estadística Matemática con Aplicaciones-Grupo Editorial Iberoamerica.1999
- [3] Mendenhall W. y Reinmuth James- Estadística para Administración y Economía Grupo Editorial Iberoamerica. 1978.
- [4] Mood A.M. Graybill F.A. y Boes D.C. Introduction to the Theory of Statistics.Mc Graw Hill. 1974

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Bickel P. - Doksum K. Mathematical Statistics- Holden - Day Inc.
- [2] Hogg R. - Craig A.- Introduction to Mathematical Statistics Mac Millan Company

## XI - Resumen de Objetivos

OBJETIVOS DEL CURSO (no más de 200 palabras):

Un objetivo que atraviesa transversalmente todo el programa es que el alumno se familiarice con el pensamiento aleatorio y aprenda a tomar decisiones en presencia de azar. Es decir que, frente a un problema real cuya solución presenta varias opciones posibles, logre la capacidad de evaluar probabilísticamente el riesgo de cada una y tome la decisión que resulte más conveniente, logrando inferencias confiables.

Resulta de fundamental importancia, que el alumno adquiera el hábito y la responsabilidad de poner a prueba sus hipótesis y por tanto que conozca las técnicas estadísticas adecuadas para hacerlo.

Aprender a interpretar el comportamiento de datos reales y los resultados de su procesamiento informático. Aprender a redactar un informe estadístico .

## XII - Resumen del Programa

PROGRAMA SINTETICO (no más de 300 palabras):

UNIDAD 1: Introducción y Estadística Descriptiva

Distribuciones frecuenciales. Gráficos. Medidas de: tendencia central, dispersión, asimetría y curtosis.

UNIDAD 2: Análisis combinatorio y probabilidad. Noción de probabilidad. Rol de la Probabilidad en la Estadística.

Probabilidad e Inferencia. Experimento aleatorio. Espacio Muestral. Eventos. Relaciones.. Definiciones de probabilidad clásica, frecuencial y axiomática. Teoremas de la probabilidad total y de Bayes.

UNIDAD 3 : Distribuciones de probabilidad y densidades univariadas para variables aleatorias discretas y continuas. Función de distribución.

UNIDAD 4 : Esperanza matemática y Momentos

Esperanza, varianza y desviación estándar de variables aleatorias discretas y continuas. Momentos. Desigualdad de Tchebyshev.

UNIDAD 5 : Distribuciones discretas especiales

Distribuciones: uniforme, Bernoulli, Binomial, Hipergeométrica y Poisson.

UNIDAD 6 : Distribuciones continuas especiales

Distribuciones Continuas: Uniforme, Exponencial y Normal. Uso de tablas. Presentación intuitiva de las estimaciones puntuales de los parámetros .Cálculo de las cotas de error.

UNIDAD 7: Muestreo y Distribuciones Muestrales

Población y muestra. Muestreo aleatorio simple. Marco muestral. Estadísticos muestrales . Distribuciones muestrales para las medias y las sumas. Interpretaciones de una distribución muestral. Histograma. Valores esperados y errores estándares. Teorema Central del Limite.

UNIDAD 8: Estimación puntual e intervalar

Universo y población finita. Censo y muestra. Métodos de muestreo. Muestreo aleatorio simple y Estimadores asociados. Estimación puntual. Distribución T de Student. Aplicaciones. Esperanza , varianza y error estándar de la media, de una proporción, de diferencia de medias y de diferencia de proporciones. Estimación por intervalo de confianza.

UNIDAD 9 : Pruebas de Hipótesis

Pruebas para muestras grandes y pequeñas. Tipos de errores. Inferencia respecto a la media, diferencia de medias, proporciones y diferencia de proporciones.

UNIDAD 10 : Regresión Lineal y Correlación

Diagrama de dispersión. Modelo lineal simple. Método de mínimos cuadrados. Inferencias sobre la pendiente . Predicción. Coeficientes de correlación y determinación.

## XIII - Imprevistos

--

### ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: