

**PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA****CARACTERÍSTICAS DE LA ASIGNATURA**

PLAN DE ESTUDIOS	2006
ORDENANZA CSU. N°	1114
OBLIGATORIA	<input checked="" type="checkbox"/>
ELECTIVA	<input type="checkbox"/>
ANUAL	<input checked="" type="checkbox"/>
PRIMER CUATRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
SEGUNDO CUATRIMESTRE	<input type="checkbox"/>
NIVEL / AÑO	II
HORAS CÁTEDRA SEMANALES	3

**OBJETIVO GENERAL:**

- Comprender y aplicar los conocimientos de estadística.
- Comprender y aplicar los conocimientos de las probabilidades.
- Utilizar recursos computacionales adquiridos en otras asignaturas.





## CONTENIDOS SINTÉTICOS:

- Definición de probabilidad.
- Espacio de probabilidad.
- Experimentos repetidos. Fórmula de Bernouilli.
- Teorema de Bayes.
- Variables aleatorias. Distribuciones y densidades.
- Funciones de variables aleatorias.
- Momentos.
- Distribuciones y densidades condicionales.
- Variables aleatorias independientes.
- Variables aleatorias conjuntamente normales.
- Sucesiones de variables aleatorias. La Ley de los grandes números.
- El teorema central del límite.
- Interferencia estadística. Fórmula de Bayes.
- Muestras. Estimadores consistentes, suficientes, eficientes.
- Máxima verosimilitud.
- Estimación por intervalo de confianza.
- La distribución  $\chi^2$ .
- Verificación de hipótesis.
- Introducción a los procesos estocásticos.
- Procesos estacionarios.
- Ruido blanco y ecuaciones diferenciales como modelos de procesos.
- Correlación y espectro de potencia.
- Computación numérica, simbólica y simulación.



**OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y CONTENIDOS ANALITICOS****UNIDAD TEMÁTICA N° 1: Probabilidad - Variables aleatorias.**

**OBJETIVOS:** Conceptuales: comprender el significado de espacio muestral, evento y variable aleatoria. Conocer y entender: concepto de probabilidad, probabilidad conjunta, marginal y condicional, función de probabilidad,

Función densidad de probabilidad y función de distribución acumulada. Comprender qué es una medida de tendencia central y de dispersión, en particular, valor esperado y varianza.

Procedimentales: resolver problemas orientados especialmente a la ingeniería.

Actitudinales: valorar los conocimientos adquiridos en las aplicaciones a la ingeniería.

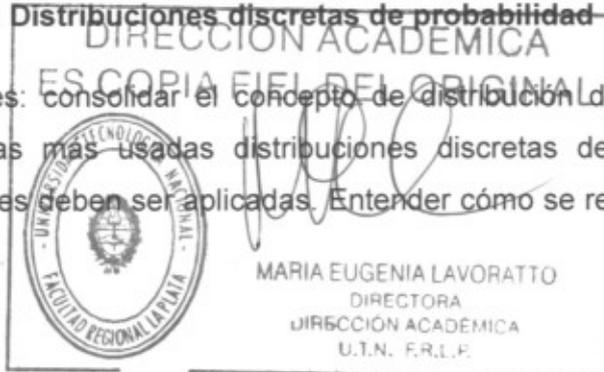
**CONTENIDOS:**

Modelos matemáticos. Conjuntos. Experimentos no determinísticos. Espacio muestral. Sucesos. Concepto de probabilidad. Definiciones: clásica, frecuencial y axiomática. Espacio de probabilidad. Teorema de adición de probabilidades. Probabilidad condicional e independencia. Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Diagrama de árbol.

Variables aleatorias: discretas y continuas. Distribuciones discretas. Función de probabilidad. Función de distribución acumulada. Distribuciones continuas. Función de densidad. Función de distribución acumulada. Valor esperado de una variable aleatoria. Propiedades. Varianza de una variable aleatoria. Propiedades. Funciones de variables aleatorias.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 2: ~~Distribuciones discretas de probabilidad~~**

**OBJETIVOS:** Conceptuales: consolidar el concepto de distribución de probabilidad estudiando algunas de las más usadas distribuciones discretas de probabilidad. Recordar en qué situaciones deben ser aplicadas. Entender cómo se relacionan entre





sí y cuáles son sus diferencias. Aprender a calcular el valor esperado y la varianza de cada distribución.

Procedimentales: recordando las expresiones de cada distribución y sus características, saber aplicarlas a problemas particulares. Aprender a usar las tablas correspondientes.

Actitudinales: valorar las aplicaciones profesionales de los conocimientos adquiridos.

#### CONTENIDOS:

Distribuciones discretas de probabilidad. Distribución binomial. Distribución multinomial. Distribución hipergeométrica. Distribución uniforme. Distribución de Poisson. Relación entre modelos discretos. Esperanza y varianza de estas distribuciones. Uso de tablas.

#### UNIDAD TEMÁTICA N° 3: Distribuciones continuas de probabilidad

OBJETIVOS: Conceptuales: estudiar y entender las funciones densidad de probabilidad más usadas. Comprender las analogías comparando con lo estudiado en las distribuciones discretas. Aprender a calcular la esperanza y el valor esperado de las distribuciones estudiadas.

Procedimentales: utilizar las distribuciones estudiadas en la resolución de problemas, enfatizando aquellos de aplicación a la ingeniería.

Actitudinales: tomar conciencia y valorar la multitud de situaciones profesionales donde se deben aplicar los métodos probabilísticos.

#### CONTENIDOS:

Distribuciones continuas de probabilidad. Distribución uniforme. Distribución normal. Propiedades de la distribución normal. Tabulación de la distribución normal. Distribución chi-cuadrado. Distribución "t" de Student. Distribución "F" de Snedecor. Relación entre estas distribuciones. Uso de tablas.





#### UNIDAD TEMÁTICA N° 4: Introducción al muestreo

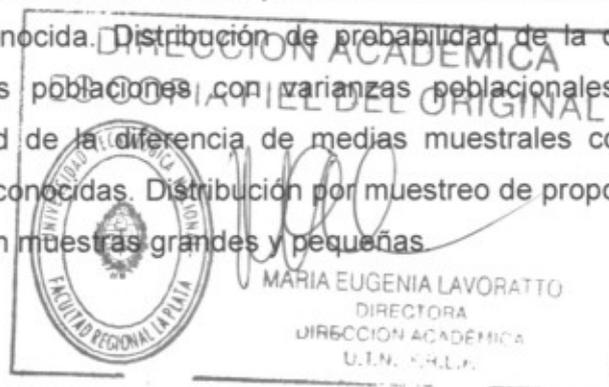
**OBJETIVOS:** Conceptuales: entender los distintos tipos de muestreo. Comprender cómo se ha de seleccionar una muestra. Comprender la importancia del teorema central del límite y sus consecuencias. Recordar las distribuciones que corresponden medias, diferencias de medias, varianzas, cocientes de varianzas y proporciones muestrales.

Procedimentales: usar los conceptos adquiridos en la resolución de problemas.

Actitudinales: valorar la importancia del uso del muestreo en problemas específicos en ingeniería tales como tiempo de ensamblado, detección de artículos defectuosos, etc.

#### CONTENIDOS:

Introducción al muestreo. Población. Muestra. Métodos de selección: probabilístico y no probabilístico. Razones a favor del empleo del muestreo. Muestreo probabilístico: métodos de selección. Probabilidades en el muestreo con y sin reemplazo. Muestreo sistemático, estratificado y por conglomerado. Uso de tablas de números aleatorios. Distribución estadística de la muestra. Función empírica de la distribución. Polígono de frecuencias. Histograma de frecuencias. Muestreo aleatorio simple. Selección de la muestra. Distribuciones de muestreos estadísticos. Ley de los grandes números. Teorema central del límite. Distribución de probabilidad de la media muestral con varianza poblacional conocida. Distribución de probabilidad de la media muestral con varianza poblacional desconocida. Distribución de probabilidad de la diferencia de medias muestrales de dos poblaciones con varianzas poblacionales conocidas. Distribución de probabilidad de la diferencia de medias muestrales con varianzas poblacionales iguales y desconocidas. Distribución por muestreo de proporciones y de la diferencia proporciones en muestras grandes y pequeñas.





### UNIDAD TEMÁTICA N°5: Teoría de la estimación

**OBJETIVOS:** Conceptuales: comprender y diferenciar los conceptos de estimador y valor estimado conectándolos con concepto de variable aleatoria. Entender las características que resultan convenientes que posean los estimadores.

Aprender cuál es la distribución de probabilidad correspondiente de cada estimador estudiado, y cómo se puede determinar el tamaño de la muestra, según las condiciones deseadas por el profesional.

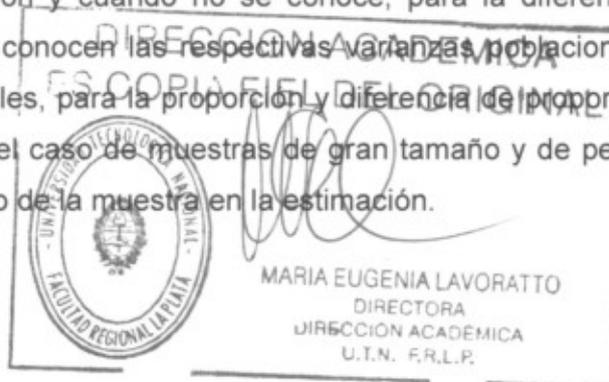
Procedimentales: resolución de problemas específicos, especialmente de aplicaciones ingenieriles, determinando estimados puntuales e intervalos de confianza.

Actitudinales: apreciar la importancia en la resolución de problemas profesionales de la teoría de la estimación.

### CONTENIDOS:

Teoría de la estimación. Estimación puntual: los estimadores como función de decisión. Propiedades de los estimadores: insesgado, consistente, suficiente, asintóticamente normal, asintóticamente eficiente, óptimo asintóticamente normal. Eficiencia relativa. Método de máxima verosimilitud.

Estimación por intervalo. Conceptos básicos. Intervalos de confianza. Intervalos de confianza en casos de poblaciones normales: para la media poblacional cuando se conoce la varianza de la población y cuando no se conoce, para la diferencia de medias poblacionales cuando se conocen las respectivas varianzas poblacionales y cuando no se conocen y son iguales, para la proporción y diferencia de proporciones en muestras grandes. Distinguir el caso de muestras de gran tamaño y de pequeño tamaño. Determinación del tamaño de la muestra en la estimación.



**UNIDAD TEMÁTICA N°6: Prueba de Hipótesis****OBJETIVOS:**

Conceptuales: entender qué es una prueba de hipótesis y aprender a formular las hipótesis adecuadas. Aprender a aplicar la distribución correspondiente según el parámetro cuyo valor se estima. Comprender los conceptos de potencia de una prueba, y curva de potencia y curva operativa.

Procedimentales: aplicar los conceptos anteriores a la resolución de situaciones concretas, en particular de problemas de ingeniería.

Actitudinales: valorar esta técnica como una herramienta muy importante para resolver muchas cuestiones de la profesión.

**CONTENIDOS:**

Prueba de hipótesis. Hipótesis estadísticas: simples y compuestas. Conceptos básicos del procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para la media poblacional. Prueba de hipótesis para la diferencia de dos medias poblacionales. Prueba de hipótesis para la proporción poblacional. Prueba de hipótesis para la diferencia de dos proporciones poblacionales. Prueba de hipótesis para la varianza y para la comparación de varianzas de dos poblaciones normales. Potencia de una prueba de hipótesis. Curva operativa y curva de potencia.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 7: Regresión y Correlación****OBJETIVOS:**

Conceptuales: comprender cómo se pueden seleccionar dos variables aleatorias y en qué caso puede suponerse lineal. Entender el rol que juega el coeficiente de correlación. Aprender el método de mínimos cuadrados.

Procedimentales: resolución de problemas aplicando los conceptos desarrollados.





Actitudinales: apreciar el estudio de correlación como una técnica importante de aplicación en la ingeniería.

#### CONTENIDOS:

Introducción. Relación entre dos variables. Conceptos básicos en el análisis de la regresión. Estimación mediante la línea de regresión. Método de mínimos cuadrados. Análisis de correlación: coeficientes de correlación y de determinación. Cómo hacer inferencias sobre los parámetros poblacionales. Uso de los análisis de regresión y correlación: limitaciones, errores y advertencias.

#### UNIDAD TEMÁTICA N° 8: Procesos estocásticos

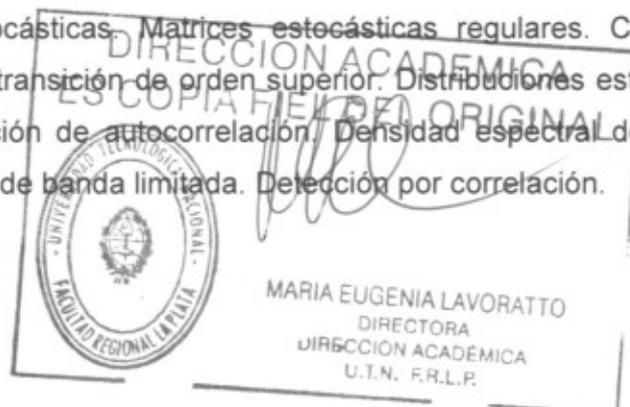
OBJETIVOS: Conceptuales: comprender los conceptos de proceso estocástico, proceso de ensayos independientes, proceso estocástico independiente, y proceso de Markov. Entender el concepto de cadena de Markov, de matriz estocástica, de cadena de Markov regular, de cadena de Markov ergódica, de estado absorbente. Asociar el valor esperado con autocorrelación.

Procedimentales: usar los conceptos de procesos estocásticos, y de covarianza en el estudio de los problemas de ruido, y el de autocorrelación en el estudio de los espectros de potencia.

Actitudinales: valorar la importancia del conocimiento de los procesos estocásticos en las aplicaciones de la ingeniería, en particular, en los procesos de transmisión de información.

#### CONTENIDOS:

Introducción. Matrices estocásticas. ~~Matrices estocásticas regulares.~~ Cadenas de Markov. Probabilidades de transición de orden superior. Distribuciones estacionarias. Estados absorbentes. Función de autocorrelación. Densidad espectral de potencia. Ruido blanco. Ruido blanco de banda limitada. Detección por correlación.





## BIBLIOGRAFÍA

- Probabilidad y Estadística, para Ingeniería y Ciencias. **Autor:** Joy L. Devore. **Editorial:** Thomson – Learning.
- Probabilidades y Aplicaciones Estadísticas. **Autor:** Paul Meyer. **Editorial:** Addison – Wesley. **Edición:** 1998.
- Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. **Autor:** Douglas Montgomery y George Runger.. **Editorial:** Mc Graw Hill
- Estadística Industrial Moderna. **Autor:** Ron S. Kenett y Dhelmyhu Zacks. **Editorial:** Thomson.
- Trasmisión de la Información, Modelación y Ruido. **Autor:** Schwartz. **Editorial:** Americana. **Año:** 1968.
- Estadística para Ciencias e Ingeniería. **Autor:** Kennedy. **Editorial:** Lymusa.
- Probabilidades y Estadística (Aplicaciones y Métodos). **Autor:** Canavos. **Editorial:** Mc Graw Hill. **Año:** 1993.
- Estadística Aplicada Básica. **Autor:** Moore David. **Editorial:** Antoni Bosch. **Año:** 1998.
- Probabilidades y Estadística para Ingenieros. **Autor:** Walpole-Myers. **Editorial:** Printece may.
- Probabilidad y Estadística. **Autor:** Spiegel Murria. **Año:** 1997.

## FORMACIÓN PRÁCTICA

DIRECCION ACADEMICA  
FORMACIÓN EXPERIMENTAL: 15 hs  
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA: 10 hs  
ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO:  
Descripción teórica

COPIA DEL ORIGINAL

MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCION ACADEMICA  
U.T.N. F.R.L.P.





## CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

### DESCRIPCIÓN

Las clases son teórico-prácticas, con actividades de exposición teórica en pizarra, y resolución de una guía trabajos prácticos por parte de los alumnos, mediante la cual se realiza el seguimiento del entendimiento, comprensión y capacidad de aplicación. Al término de cada unidad el profesor da una síntesis de la misma, y elabora preguntas teóricas para observar si alcanzaron capacidad de análisis los alumnos.

### MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

Exposición, deducciones e inducciones en las demostraciones didácticas, resoluciones de problemas. Interrogatorios didácticos, para asegurar el entendimiento, comprensión y la capacidad de aplicación, análisis y síntesis por parte del alumno.

### EVALUACIÓN

Evaluación en proceso:

Evaluaciones escritas, conforme el reglamento de la facultad. Dos parciales de problemas prácticos, recuperaciones parciales. Alcanzada la regularidad, un examen teórico-práctico por escrito.

Instrumentos o técnicas de evaluación:

- Pruebas escritas: resolución de problemas
- Publicación de resultados
- Devolución de las pruebas en forma individual
- Señalamiento de aciertos y errores

